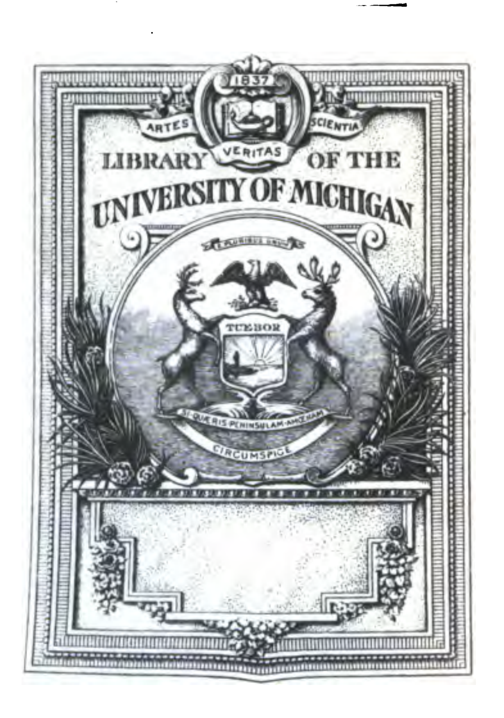
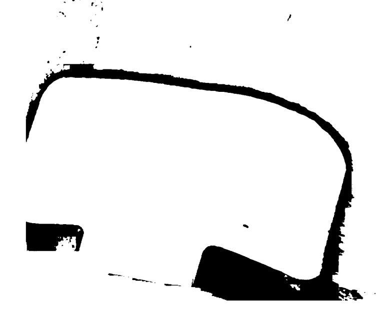

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUÆRIS PENINSULAM AMŒNAM
CIRCUMSPICE



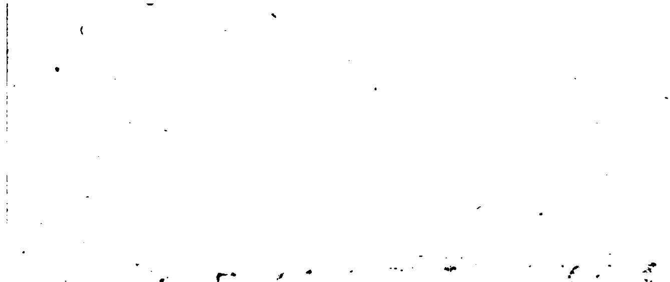
PRINCIPES PHYSIQUES.

PREMIÉRE PARTIE.

TOME I.

LIVRE PREMIER.

Du Ciel.



PRINCIPES PHYSIQUES,

Pour ſervir de ſuite aux *Principes Mathématiques* de Newton.

Par le P. BERTIER *de l'Oratoire, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences.*

TOME PREMIER.

In factis manuum tuarum meditabar. *Pſ. CXLIII.*
Nullius addictus jurare in verba Magiſtri. *Hor.*



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXIV.

PRINCIPES PHYSIQUES.

PREMIÉRE PARTIE.

TOME I.

LIVRE PREMIER.

Du Ciel.

PRINCIPES PHYSIQUES,

Pour servir de suite aux *Principes Mathématiques* de Newton.

Joseph Etienne

Par le P. BERTIER de l'Oratoire, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences.

1710-1783

TOME PREMIER.

In factis manuum tuarum meditabar. *Ps. CXLIII.*
Nullius addictus jurare in verba Magistri. *Hor.*



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLXIV.



A MESSIEURS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

MESSIEURS,

JE porte à votre tribunal une cause célèbre, qui intéresse depuis long-temps tout le monde Physicien; c'est la fameuse dispute entre les Partisans du Vuide & de l'Attraction, & les Défenseurs du Plein & de l'Impulsion. Neutre & impartial entre les uns & les autres, & sentant mieux que personne la difficulté de prononcer en pareille matière, je n'ai eu garde de vouloir décider; votre jugement sera la règle du mien. Je me trouverai trop heureux

si j'ai pû m'acquitter à votre satisfaction, dans cette espèce de procès, à la fonction d'Avocat général, en exposant fidèlement le droit & les prétentions des deux Parties; je n'ose encore m'en flatter, quoique vous ayez bien voulu permettre que cet Ouvrage parût sous vos auspices: vous avez déjà daigné accorder ce même honneur à la Physique des Comètes *& à celle* des Corps animés, *& ces deux Ouvrages doivent à vos bontés le succès qu'ils ont eu. Permettez-moi de profiter de cette occasion de vous renouveler ici publiquement les assurances de ma vive reconnoissance, & du profond respect avec lequel je suis,*

MESSIEURS,

Votre très-humble & très-obéissant serviteur,
BERTIER,
Prêtre de l'Oratoire.

PRÉFACE.

POUR acquérir une connoissance parfaite des corps, soit des corps terrestres plongés dans des fluides ou dans des liquides connus, soit des corps célestes placés dans des milieux inconnus, il faut les considérer sous deux rapports, le rapport *Mathématique*, & le rapport *Physique*.

Il faut d'abord les envisager sous le rapport Mathématique, faisant abstraction de leurs qualités particulières, & des milieux dans lesquels ils sont, regardant ces milieux comme vuides; par-là l'on évite une infinité d'obstacles qu'on rencontreroit dans le détail, soit des qualités particulières, soit de la résistance des milieux, & l'on peut donner avec précision des loix générales de leur mouvement, sans avoir recours à des approximations.

Mais il faut ensuite regarder ces corps sous leur rapport Physique, dans l'état où

ils ſont réellement. En procédant de cette ſeconde manière, il faut faire uſage des calculs & des autres découvertes qu'on a pû faire avec moins d'obſtacles en procédant de la première ; mais il ne faut pas en reſter-là, il faut deſcendre dans le détail, examiner les qualités particulières de chaque corps, les denſités ſpéciales des milieux où ils ſont, donner des loix particulières des mouvemens de ces différens corps, & pour cela conſulter à chaque pas l'expérience ou l'obſervation, & ne marcher jamais qu'à la lumière de ce flambeau.

On peut juger, par un exemple entre mille, combien la Phyſique a plus avancé par cette dernière voie que par la première; une ſeule expérience, c'eſt celle de Paſcal, a banni pour toûjours de la Phyſique l'horreur du vuide, ſans crainte d'appel ni de conteſtation, au lieu que cent théorèmes & autant de problèmes n'ont pû encore établir ſolidement le vuide phyſique & réel dans les eſpaces interplanétaires.

Le célèbre Newton a traité des corps célestes de la première manière, il les a considérés en *Mathématicien*, & non en *Physicien*: il en avertit expressément en divers endroits *, & c'est pour cela qu'il a intitulé, *Principes mathématiques de la Philosophie naturelle*, l'excellent ouvrage qu'il a donné selon cette méthode. Il est à présumer que ce grand génie auroit ajoûté à ce Livre une seconde partie, où il auroit traité de ces corps *physiquement*, comme il a traité de la lumière, si le temps le lui avoit permis, personne n'eût pû le faire avec plus de sagacité; mais puisque d'autres occupations l'en ont empêché, les Impulsionnaires ont crû pouvoir l'entreprendre dans ce Traité, qui, quoique bien inférieur aux *Principes mathématiques*, peut en être regardé comme la continuation & le supplément.

Mais, nous dira-t-on, de quelque manière qu'on envisage les corps célestes,

* Principes mathématiques, *définition VIII*, *section XI*, au commencement. *Ibid.* Scholie de la *proposition LXIX*.

ſoit *phyſiquement*, ſoit *mathématiquement*, l'ouvrage qui en traite ne peut être que ſyſtématique; or les ſyſtèmes ont un grand inconvénient, c'eſt de donner fort ſouvent une trop libre carrière à l'imagination, & de dégénérer en romans philoſophiques. Il eſt vrai, nous en convenons, une Phyſique du Ciel ne peut être que ſyſtématique; mais ce mot de *ſyſtème* ne ſignifie, dans ſon ſens primitif, qu'un aſſemblage de pluſieurs idées qui ſe conviennent & s'accordent enſemble, & qui forment un tout lié & ſuivi; c'eſt abuſer de ce terme que de l'appliquer, comme on fait fort ſouvent, à des ſuppoſitions gratuites & à de pures hypothèſes; or c'eſt dans le premier ſens, & non dans le ſecond, que la Phyſique du Ciel ne peut être que ſyſtématique, mais dans ce premier ſens le mot de *ſyſtème* n'a rien d'odieux; cette belle machine de l'Univers eſt elle-même un ſyſtème admirable dans ce premier ſens, elle eſt un aſſemblage d'une infinité de pièces ſuivant des idées qui ſe conviennent &

s'accordent parfaitement entr'elles, & l'explication qu'on en donne pour être conforme à son objet, doit par conséquent être elle-même un systême.

On a raison de blâmer une Physique systématique où l'on donne l'essor à l'imagination, où l'on ne consulte que ses propres idées, & non le plan & le systême de l'Auteur de la Nature; mais une Physique systématique qui est en même temps expérimentale, une Physique où l'homme ne met rien du sien que les conséquences, qu'on voit clairement contenues dans les phénomènes observés dans la Nature, un systême qui est tout fondé sur l'expérience, l'observation, le calcul, la Géométrie; un pareil systême ne peut faire illusion à l'esprit humain, ni être un roman. Telle est la Physique du Ciel de Newton; telle est celle-ci, qui n'est qu'une suite, & une seconde partie de cette première.

Je ne sais si l'on doit répondre à ceux qui ne veulent pas même de Physique systématique, quoiqu'expérimentale, &

quoiqu'appuyée ſur la Géométrie & ſur le calcul; ceux qui veulent bannir toute connoiſſance où il entre du raiſonnement, & conſéquemment toute ſorte de Sciences; ceux qui veulent nous réduire au ſeul uſage des ſens, qui préfèrent la condition des Sauvages & des Barbares à celle des Nations civiliſées: quoi! parce que ces hommes ont la vûe trop foible pour apercevoir les beautés cachées de la Nature, faudra-t-il que ceux dont la vûe eſt meilleure ferment les yeux à la lumière qui les frappe vivement! faudra-t-il que les autres hommes voient du même oeil que les brutes ces grands corps lumineux qui roulent ſur leurs têtes, & tant d'autres merveilles qui les entourent de tous les côtés ſur la Terre? Non, l'Auteur de la Nature n'a donné aux brutes qu'autant d'inſtinct qu'il leur en falloit pour chercher & prendre leur nourriture, ou tout au plus pour faire des logemens pour leurs petits ou pour eux-mêmes; mais il a donné quelque choſe de plus à l'homme, il lui a donné un eſprit capable de con-

noître ces ouvrages admirables dont il a composé l'Univers, de s'élever par eux jusqu'à leur Auteur, & de l'admirer; ne seroit-ce pas une ingratitude stupide, ou même une folie, que de ne pas faire usage d'un présent si précieux?

Autre reproche qu'on fera peut-être à notre Physique systématique, toute expérimentale qu'elle est; c'est trop tôt, dira-t-on, bâtir un système général de Physique, il faut auparavant amasser des matériaux. Mais quand sera-t-il donc temps de le bâtir ce système? On avoit raison sans doute, dans les temps passés, de se borner à ramasser des matériaux pour bâtir un jour ce grand édifice, & d'entasser pour cela expériences sur expériences, observations sur observations; mais aujourd'hui qu'on a fait un si grand amas de matériaux de toute espèce, il semble qu'il est enfin temps de mettre la main à l'ouvrage, & de commencer à bâtir. Deux grands Philosophes, Descartes & Newton, ont cru la chose possible, il y a déjà longtemps, & l'ont entreprise chacun à sa ma-

nière : maintenant que les premiers frais en sont faits par ces célèbres Architectes, y auroit-il de la témérité à continuer un ouvrage commencé ?

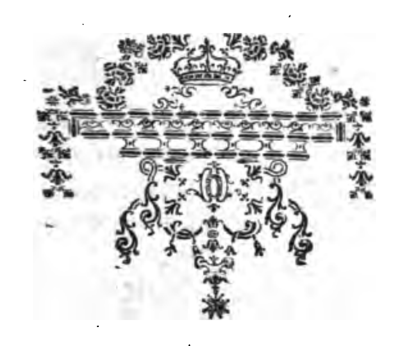
Pour moi je n'ai aucun reproche à faire à personne, j'ai plustôt à me louer du Public ; je lui dois beaucoup de reconnoissance pour l'aceueil favorable qu'il a fait à ma *Physique des Corps animés* & à celle des *Comètes ;* & de-là j'ai lieu d'espérer qu'il aura encore quelque bonté pour celle-ci. Que si les hommes étant aujourd'hui à peu près comme ils ont toûjours été, il se trouve encore des gens, comme du temps d'Horace, à qui l'on puisse appliquer ces paroles,

Vel quia nil rectum, nisi quod placuit sibi, ducunt,
Vel quia turpe putant parere minoribus, & quæ
Imberbes didicere senes perdenda fateri.

Hor. *Ep. I, lib. II.*

Je les plains, & ne me plains pas d'eux.

Voudrois-je refondre le genre humain? ce seroit vouloir l'impossible; je n'aspire pas à un sort meilleur que celui de tant d'autres meilleurs que moi, & n'ai pas la folle prétention de plaire à tout le monde.



EXTRAIT des Regiſtres de l'Académie Royale des Sciences.

Du 15 Mai 1762.

MONSIEUR de la Lande & moi, qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage qui a pour titre la *Phyſique du Ciel*, par le P. *Bertier*, Prêtre de l'Oratoire, & Correſpondant de l'Académie, en ayant fait notre rapport, la Compagnie a jugé que cet Ouvrage méritoit ſon approbation par la clarté & l'impartialité qui y règne, & qu'il pouvoit être imprimé ſous ſon Privilége, en foi de quoi j'ai ſigné le préſent Certificat. A Paris, le deux Juin mil ſept cent ſoixante-deux. *Signé* GRANDJEAN DE FOUCHY, *Secrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

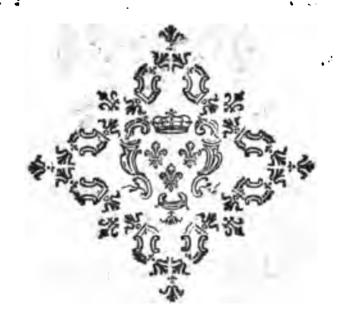


TABLE DES CHAPITRES

Contenus dans ce Volume.



ERRATA.

PAGE 11, *ligne* 7, font, *lisez* soient.
61, *ligne* 13, de, *lisez* du.
70, *ligne* 7, *ôtez la virgule avant* même, *&* *ajoutez-là après.*
93, *ligne* 15, est la hauteur, *lisez* est à la hauteur.
104, *ligne* 17, de, *lisez* du.
129, *ligne* 5, elles, *lisez* ils.
147, *ligne* 1, *ôtez la virgule qui est avant* même.
155, *ligne* 12, *après* éloigner *mettez une virgule.*
153, *ligne* 26, tels que, *lisez* comme.
180, *ligne* 2, l'approcher, *lisez* s'approcher.
210, *ligne* 5, dans l'article IX, *lisez* dans la suite.
224, *ligne* 20, comme fait, *lisez* non plus qu'
278, *ligne* 8, augmente ou diminue, *lisez* est plus grande ou plus petite.

S'IL est dit dans ce Livre, ce que je ne crois pas, que le pendule à secondes est d'autant plus long qu'il est près de la Ligne, mettez *du Pôle* au lieu *de la Ligne*.

PHYSIQUE



PHYSIQUE DU CIEL,

Où l'on confronte, sans partialité, le Vuide & l'Attraction avec l'Éther & l'Impulsion ; & où sont contenus les principes de toute la Physique généralement.

PLAN DE CET OUVRAGE.



EPUIS le célèbre Newton, ou plustôt depuis ses nouveaux Disciples, on ne sauroit donner aucune partie de la Physique sans traiter en même temps la question du Vuide & de

l'Attraction, d'une part; de l'Éther & de son impulsion, de l'autre. C'est avec une de ces deux clefs que l'on pénètre aujourd'hui dans tous les secrets de la Nature, & l'on n'est pas Physicien quand on n'en connoît pas le fort & le foible sur chaque matière.

Voilà près d'un siècle qu'on dispute avec beaucoup de chaleur sur cette question, si les Planètes se meuvent dans des espaces vuides, ou si elles sont emportées dans un fluide comme les bateaux dans nos fleuves; si la chûte des graves est une impulsion de ce fluide dans leur partie opposée au centre autour duquel ils tournent, ou si elle est une attraction du corps autour duquel ils sont emportés.

Les défenseurs du vuide & de l'attraction, d'un côté; les partisans de l'éther & de l'impulsion, de l'autre; chacun défend son terrein avec beaucoup de feu, & s'efforce d'en gagner sur son adversaire : jamais la jalousie, on peut même dire l'animosité, ne fut plus grande entre les Romains & les Carthaginois, qu'entre ces deux peuples de Philosophes rivaux. La dispute ne fut d'abord qu'entre les Savans, l'embrasement devint bien-tôt général, & se répandit dans tous les états : il n'y a aujourd'hui ni sexe, ni âge, ni condition qui ne veuille prendre parti dans une guerre où il n'y a point de

coups à craindre, & où l'on peut acquérir de l'honneur; où l'on se bat à l'ombre sans incommodité, & où l'on se couvre de lauriers qui ne sont point teints de sang.

Mais d'où vient qu'après tant de siéges & tant de combats on n'est pas plus avancé aujourd'hui que le premier jour? c'est, à mon avis, parce que la plusspart des combattans se déclarent pour l'un ou pour l'autre parti sans savoir les raisons de leurs adversaires: le livre qu'on a lû, le maître qu'on a suivi, l'école où l'on a étudié s'emparent entièrement d'un esprit; les raisons contraires les plus évidentes n'y ont plus d'accès; quand on est une fois prévenu pour une opinion, on n'en démord plus.

C'est donc un service à rendre à la Physique, à la vérité, à l'esprit humain, que de confronter ensemble les deux sentimens, de rapprocher les raisons contraires de part & d'autre, de les rassembler sous le même coup d'œil, afin que chacun puisse en voir aisément le fort & le foible, & se décider avec connoissance de cause pour le parti qu'il croira le meilleur: tel est le but que je me propose dans ce Traité.

Je n'entreprends pas de juger ce fameux procès: il me conviendroit mal de m'ériger en arbitre entre tant de grands Philosophes qui tiennent pour l'une ou pour l'autre de ces

opinions : mon dessein est seulement d'en faire le rapport, d'en présenter les pièces au Public, & de lui en laisser le jugement.

Il semble que les partisans du vuide ont mieux attaqué l'éther que les Cartésiens ne l'ont défendu ; cela se peut dire sans se déclarer pour aucun parti, & sans prétendre qu'une cause vaille mieux que l'autre. Peut-être n'est-il pas possible de rien ajoûter à ce que les premiers ont écrit en faveur du vuide. De-là vient aussi que tant de Physiciens ont pris parti dans leurs troupes. Ainsi presque tout ce que nous dirons en faveur du vuide sera puisé dans leurs écrits, sur-tout dans ceux du célèbre Newton. Mais comme ce grand Philosophe, qui d'abord avoit mis à la portée de tout le monde son troisième livre du systême de l'Univers, a cru dans la suite devoir traiter sa matière suivant la méthode de la plus profonde Géométrie, pour n'être entendu que des Géomètres, & n'être pas contredit par toute sorte de gens ; nous avons pensé que tout homme ayant droit à la vérité, il ne seroit point mal de prendre le premier chemin que ce grand génie n'avoit quitté que par un trop grand amour du repos & de la tranquillité, d'exposer sa Physique d'une manière simple & facile, & de la traduire, pour ainsi dire, en langue vulgaire.

On ne peut nier que ses disciples modernes n'aient étendu les bornes de l'attraction plus loin que son inventeur ; il a donc fallu puiser encore dans leurs écrits pour avoir & pour donner le système complet ; & comme parmi ceux-ci les écrits de Keil, les Institutions Newtoniennes, l'Abrégé de l'Astronomie physique dans les principes de Newton, &c. sont des plus renommés, ce sont aussi ceux que nous avons le plus suivis dans ce que nous avons dit au nom des Attractionnaires.

Il n'en est pas des Cartésiens comme des partisans du vuide. Leurs défenses foibles & insuffisantes, en bien des endroits, ont mal soûtenu la cause de l'éther, & peu contenté les esprits solides ; ce qui a fait tort à la cause qu'ils défendoient : leur triple division des parties élémentaires du fluide qui emporte les planètes, & qui remplit les espaces interplanétaires, en molécules solides appelées les unes *subtiles*, les autres *globuleuses*, les autres *striées*, dont on a vû le foible, a fait retrancher par plusieurs Physiciens le fluide même ; ainsi nous n'adopterons point ces défenses sur une infinité de points ; & les changemens que nous y ferons seront si considérables, que nous n'appellerons pas les défenseurs du plein *Cartésiens*, mais tantôt *Éthériens*, du nom d'*éther*, que nous don-

nerons au fluide ſenſiblement denſe que nous admettrons dans les eſpaces céleſtes ; & tantôt *Impulſionnaires*, du nom d'*impulſion*, que nous ſubſtituerons à la place de l'*attraction*, lorſque nous parlerons au nom de ces Philoſophes.

Nous avons cru que pour expoſer les raiſons des uns & des autres d'une manière aiſée & naturelle, il ſeroit bon d'introduire des Interlocuteurs, les Attractionnaires d'un côté, les Impulſionnaires de l'autre, & de leur faire plaider leur cauſe tour-à-tour. Ce ne ſeront pas, comme dans un dialogue, des perſonnages enjoués qui cherchent à dire des gentilleſſes, qui tâchent d'égayer le Lecteur par des propos étrangers à leur objet, & qui ſe portent la parole l'un à l'autre ; cette forme, uſitée dans le dernier ſiècle, n'eſt plus aujourd'hui du goût des Savans, qui n'aiment point à perdre le temps, & qui veulent qu'on vienne tout de ſuite au fait ; ce ſeront des Philoſophes graves qui expoſeront, chacun à ſon tour, leurs raiſons avec toute l'étendue que demandera la matière, comme font les Avocats, & qui adreſſeront la parole à leur juge qui ſera le Public.

La matière des eſpaces céleſtes eſt intimement unie avec celle des corps ſenſibles qu'ils contiennent ; ainſi nous ne ſéparerons pas ces deux objets l'un de l'autre, mais nous les joindrons enſemble, & traiterons l'un &

l'autre, selon que notre sujet le demandera. Il y a dans le Ciel trois sortes de ces corps sensibles, qui ont entr'eux des différences essentielles; les uns brillent d'une lumière qui leur est propre, & ne quittent point leur place, ce sont le Soleil & les Étoiles; les autres n'ont qu'une lumière empruntée, & ont un cours constant & réglé autour du Soleil, ce sont les Planètes; pour les autres enfin on n'est point d'accord ni sur leur lumière, ni sur leur nature, ni sur leur durée, ni sur leur révolution, ce sont les Comètes. Il n'y a point de contestation sur l'existence de ces corps, comme il y en a sur celle du fluide dans lequel on suppose qu'ils sont. On en est trop certain par les yeux pour la disputer. Tout ce que nous en dirons donc regardera leur nature & leur mouvement. Voilà le plan de cet Ouvrage: nous souhaitons que le Public juge que nous l'aurons traité avec succès, du moins sommes-nous assurés qu'il nous saura gré de l'avoir tenté.

Il est inutile d'observer que cette matière est des plus intéressantes. C'est la Physique du Ciel; elle contient en même temps les principes de celle des corps terrestres; car si notre globe est plongé dans un fluide sensiblement dense qui l'entraîne autour du Soleil, & qui tourne autour du centre de notre Planète,

ce fluide ſera ſans doute l'agent preſque univerſel de tous les mouvemens terreſtres; ſi la Terre au contraire eſt dans un vuide, ce ſera une autre cauſe, telle que l'attraction, qui ſera le principe de ces mouvemens. Avant que d'entrer en matière, il eſt bon d'avertir, & de proteſter même, que je n'épouſe ici aucun ſentiment, que je me fais une loi d'expoſer, ſans partialité, les raiſons qui ſont pour l'une ou pour l'autre opinion. Si l'on trouve donc que l'un ou l'autre des deux partis propoſe trop avantageuſement ſes preuves, & montre du mépris pour celles de ſes adverſaires, qu'on ne s'en prenne point à moi: c'eſt le langage que ces Philoſophes tiennent dans leurs écrits, que je mets dans leur bouche; je ne parle point en mon propre nom. Il faut encore que j'avertiſſe que je ſuis quelquefois obligé de me départir d'un uſage qu'ont les Géomètres de ne renvoyer jamais le Lecteur qu'à des propoſitions antérieures pour prouver ce qu'ils avancent, lorſqu'il eſt prouvé ailleurs; pour moi j'ai cru au contraire que je ferois bien, pour ne pas traiter des matières hors de leur place, ou pour éviter des redites, de renvoyer quelquefois à des propoſitions poſtérieures, étant convaincu que lorſqu'une choſe eſt prouvée en ſa place, il eſt fort indifférent d'y renvoyer le Lecteur, quelque part qu'elle ſoit.

ÉTAT de la question entre les Philosophes qui soûtiennent le Vuide & l'Attraction, & ceux qui défendent l'Éther & l'Impulsion universelle & exclusive de l'Attraction.

Il est étonnant que l'esprit humain soit si vaste & si limité tout ensemble. Si d'un côté il porte sa vûe jusqu'aux extrémités de l'Univers, s'il mesure hardiment les distances des Planètes les plus éloignées, s'il trace les routes qu'elles tiennent dans le Ciel, s'il connoît les loix qu'elles suivent dans leurs mouvemens, s'il pénètre dans les causes de leurs différentes vîtesses & des différentes inclinaisons de leurs orbites; d'un autre côté il est incertain si ces Planètes, celle même que nous habitons, sont plongées dans un fluide, ou si elles roulent dans des espaces vuides, si cet air que nous respirons est le seul fluide qui nous entoure, ou s'il flotte lui-même dans un autre fluide, comme l'air dans l'eau & la poussière dans l'air. Les plus grands génies se partagent sur ce point; les uns tiennent pour un sentiment, les autres pour l'autre.

L'état de la question entre les défenseurs du vuide & les partisans du plein, est donc de savoir si les espaces célestes & interplanétaires sont pleins d'un fluide qui emporte les

Planètes, & qui soit par conséquent d'une densité sensible, ou s'ils sont entièrement vuides, ou tout au plus pleins d'un fluide qui n'ait aucune densité sensible.

La question du vuide & de l'éther dans les espaces célestes, entraîne avec elle nécessairement celle de l'attraction & de l'impulsion générale & exclusive de l'attraction; car les Planètes tournent toutes autour d'un centre : or c'est une loi constante du mouvement que les corps, ainsi mûs, tendent à s'éloigner de ce point par la tangente de la courbe qu'ils décrivent, s'ils n'en sont empêchés par quelque cause ou force qui s'y oppose; & cette cause, selon les défenseurs du vuide, est l'attraction du corps autour duquel ceux-ci tournent; selon les partisans de l'éther, c'est la résistance ou l'impulsion du fluide qui emporte les Planètes, qui ayant plus de vîtesse qu'elles, les dépasse au dessus de leur côté opposé au centre. Nous allons dans ce Traité exposer au long les raisons des uns & des autres; mais si l'on veut d'avance en avoir un raccourci qui, en les mettant sous un seul coup d'œil, en fasse mieux voir les divers rapports & les rende plus clairs à l'esprit; nous allons le donner en deux mots ici.

1.° Voici les raisons des défenseurs d'un éther qui emporte les Planètes; les loix du mouvement sont communes à tous les corps;

or les corps terreſtres, lorſqu'ils ſont mûs circulairement, ſont retenus par des corps; une pierre, par exemple, qui eſt ainſi mûe eſt retenue par le réſeau de la fronde; il faut donc qu'on juge de l'inconnu par le connu, & du mouvement des corps céleſtes par ceux des terreſtres, & que les Planètes ſont retenues à leur même diſtance moyenne du centre dans les courbes qu'elles décrivent par la réſiſtance, ou par l'impulſion de quelque corps; on ne peut toucher ce corps, à la vérité, à cauſe de ſon éloignement, comme on touche le réſeau de la fronde, mais on peut du moins le voir dans certaines circonſtances dans leſquelles il devient lumineux; ce corps eſt fluide, puiſqu'il eſt pénétré par les Comètes dans tous les ſens, & par les Planètes de bas en haut quand elles montent à leur aphélie, & de haut en bas quand elles deſcendent à leur périhélie; ce fluide eſt répandu dans tout l'Univers, puiſqu'il retient les Planètes ſur leurs orbites dans tout l'Univers; il eſt ſenſiblement denſe, puiſqu'il entraîne les Planètes avec lui, & qu'il les contient contre leur force centrifuge dans leurs orbites, en les dépaſſant au deſſus de leur hémiſphère ſupérieur; enfin ce fluide tourne autour du Soleil avec d'autant plus de vîteſſe qu'il en eſt plus proche, puiſque les Planètes qu'il emporte ont d'autant plus de vîteſſe qu'elles

ſont plus près de cet aſtre. Voilà en gros les raiſons que donnent, pour ſoûtenir leur ſentiment, les défenſeurs d'un éther qui entraîne les Planètes, & de l'impulſion générale & excluſive de l'attraction.

Il eſt bon d'avertir qu'il ne s'agit point ici de ces petits vuides que pluſieurs ſuppoſent parſemés entre les molécules inſenſibles des corps, & qu'ils croient néceſſaires pour le mouvement; il ne s'agit pas non plus de la poſſibilité d'un grand vuide: ce ſont-là deux queſtions indépendantes de celle-ci, que les Impulſionnaires ne traitent pas pour le préſent, afin de ne pas embraſſer trop de choſes à la fois, & de ne pas ſe mettre trop d'ennemis ſur les bras.

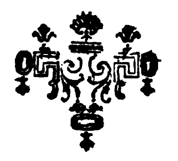
2.° De l'autre côté les partiſans de l'attraction & du vuide oppoſent aux défenſeurs du plein ou d'un éther emportant les Planètes, de très-forts argumens par leſquels ils prétendent prouver que les Comètes & les Planètes ne ſauroient ſe mouvoir dans un fluide dont la denſité ſoit ſenſible, & concluent qu'il faut néceſſairement qu'elles ſoient ou dans un vuide parfait, ou du moins dans un fluide ſi rare qu'il ne puiſſe ni leur donner ni en recevoir aucun mouvement ſenſible, & qui ne diffère pas ſenſiblement d'un vuide parfait: enſuite comme les corps mûs ſur une ligne courbe s'éloignent du

centre de leur révolution, s'ils ne sont retenus contre leur force centrifuge par quelqu'autre corps, & qu'il n'y a dans ce vuide aucun autre corps qui puisse contenir les Planètes que ceux qui sont aux centres de leurs révolutions, les partisans du vuide soûtiennent que ce sont ces derniers qui les contiennent sur leurs orbites; enfin comme cela ne se peut faire par impulsion, puisque ces derniers sont bien éloignés des Planètes, & ne peuvent les pousser par le côté opposé au centre, ces Philosophes concluent que cela se fait par une autre méchanique à laquelle ils donnent le nom d'*attraction*.

Ils ajoûtent que cette attraction est aussi méchanique que l'impulsion; que le transport d'un corps choqué par un autre n'est autre chose, suivant les Cartésiens mêmes, que sa conservation en plusieurs lieux successivement à l'occasion du contact & de l'impulsion d'un autre corps, & qu'il est aussi libre à Dieu de conserver ce premier en divers lieux successivement à l'occasion de la co-existence seule du second sans contact, qu'à l'occasion de son contact & de son impulsion; & qu'ainsi le mouvement d'attraction des Planètes par le corps qui est au centre, ou comme s'exprime Newton, par le centre à l'occasion de la seule existence de ce centre où est le Soleil, est aussi méchanique

que leur impulſion par le fluide prétendu dans leur côté oppoſé au centre ; enfin l'attraction, ſelon ſes défenſeurs, ne ſuit pas les mêmes loix dans les différentes diſtances, elle agit dans les grandes en raiſon inverſe des carrés de ces diſtances, & dans les petites elle agit en raiſon inverſe des cubes ou plus que des cubes. Ces deux ſortes d'attractions demandent donc d'être traitées ſéparément. C'eſt ce que font les Attractionnaires, & ce que feront auſſi les Impulſionnaires pour ſuivre le même ordre qu'eux.

On traitera donc, dans le premier Livre, du Vuide & du Plein dans les eſpaces céleſtes ; dans le deuxième de l'Attraction réciproque des corps dans les grandes diſtances, ou des Planètes & du Soleil ; dans le troiſième de l'Attraction dans les petites diſtances.



LIVRE PREMIER.

Si les Planètes roulent dans des espaces vuides, ou si elles sont emportées par un fluide.

CHAPITRE PREMIER.

Sentimens des anciens Philosophes sur le Plein & sur le Vuide.

IL ne paroît pas que jusqu'à nos jours on ait fort agité la question, si les Planètes sont dans un vuide ou bien dans un plein : à l'exception des Épicuriens, tous les autres Philosophes étoient décidés pour le second sentiment. Plusieurs même d'entr'eux poussoient la chose plus loin, & attribuoient à la Nature une horreur du vuide. Quelques-uns de ces Philosophes, pour empêcher les Astres de s'éloigner de plus en plus du centre de leur révolution par leur force centrifuge, les avoient attachés à des orbes immenses de cryftal qu'ils appeloient *Cieux*, & qui tournoient, selon eux, autour de la Terre : mais les plus éclairés vouloient que ces

grands corps fussent entraînés autour du Soleil par le courant d'un fluide circulant qu'ils nommoient *Éther*: ils regardoient ce fluide comme un fleuve immense, & les Planètes comme de grands vaisseaux que ce fleuve entraînoit.

CHAPITRE II.

Sentiment de plusieurs Modernes, de Descartes entr'autres, sur cette matière.

CE dernier sentiment étoit bien établi lorsque la Physique commença à se renouveler dans ces derniers siècles ; la plupart des Physiciens qui parurent alors trouvèrent cette idée conforme à la raison, & l'embrassèrent unanimement. C'est en travaillant sur ce principe que le célèbre Képler découvrit la fameuse loi que les Planètes suivent dans leurs révolutions & dans leurs distances; savoir, *que leurs distances du centre autour duquel elles tournent, sont entr'elles comme les racines cubiques des carrés des temps ou révolutions*, loi dont il fit l'application sur les Planètes qui étoient connues pour lors, & que les Astronomes qui l'ont suivi ont vérifiée ensuite sur les Satellites qu'on a découverts après lui.

Le célèbre Descartes vint après Képler, & non seulement il admit un éther ou fluide qui emporte les Planètes, mais il rejeta même la possibilité du vuide, & s'efforça d'établir son opinion sur des raisonnemens métaphysiques, où plusieurs de ses Disciples mêmes ont reconnu plus de subtilité que de solidité. Descartes n'en resta pas là, il entreprit d'analyser ce fluide, de déterminer la figure de ses particules, & voici comment il s'y prit.

La matière, si l'on en croit ce grand Philosophe, fut d'abord sans mouvement, & le seul repos respectif de ses molécules la rendoit solide dans cet état : ensuite Dieu la partagea en une infinité de petites portions de toute sorte de figures angulaires qu'il mût autour de leurs propres centres, & de plusieurs centres communs : ces molécules, en tournant autour de leurs propres centres, brisèrent leurs angles & devinrent globuleuses, restant toûjours solides par le repos respectif de leurs particules ; c'est ce que Descartes appelle la *matière globuleuse :* il se forma des rognures des angles une poussière fine qu'il nomme la *matière subtile*, qui se logea dans les interstices des globules, & qui ayant moins de force centrifuge que ces globules, fut poussée en partie dans les centres communs, où elle fut la matière du Soleil & des Étoiles ; & resta en partie dans les interstices des glo-

bules : les particules branchues de cette pouſſière s'accrochèrent les unes aux autres, & étant pouſſées d'un interſtice à l'autre, elles prirent la figure cannelée ; il les appelle pour cette raiſon la *matière cannelée* ou *ſtriée :* enfin pluſieurs de ces particules cannelées, en ſe joignant enſemble, formèrent de très-grandes maſſes qui ſont les Planètes, & ſont emportées dans la matière globuleuſe & ſubtile autour des centres communs ; ainſi l'éther ou fluide qui emporte les Planètes eſt, ſelon Deſcartes, un compoſé de la matière globuleuſe & de la ſubtile.

CHAPITRE III.

Où l'on expoſe le ſentiment de Newton & de ſes premiers Diſciples qui expliquent les mouvemens des corps céleſtes dans le vuide, pris mathématiquement, c'eſt-à-dire, abſtraction faite du milieu dans lequel ils ſont ; & celui de quelques-uns de ſes nouveaux Diſciples qui admettent le vuide phyſique, & exiſtant réellement.

TOUT le monde ne donna pas tête baiſſée dans les idées de Deſcartes. La pluſpart des Phyſiciens, reſpectans la

mémoire de ce grand Philoſophe, & ayant pour lui tous les égards qui ſont dûs au père de la bonne Phyſique, regardèrent ſon analyſe du fluide céleſte & ſa formation de l'Univers comme un roman philoſophique. D'abord, comme ce ſyſtème n'eſt appuyé que ſur de ſimples ſuppoſitions, on a bien compris qu'on ne pouvoit le prendre que pour un tiſſu de choſes poſſibles & purement idéales; enſuite on s'eſt bien-tôt aperçû que ce ſyſtème péchoit même dès ſon principe, & qu'ainſi les conſéquences que l'Auteur en tiroit devoient encore être vicieuſes. Ce principe eſt, comme nous l'avons dit, que le ſeul repos rendit au commencement la matière ſolide. Pluſieurs Philoſophes ont penſé au contraire que la ſolidité étant la réſiſtance au mouvement ou à la ſéparation des parties, & que le mouvement ſeul réſiſtant au mouvement, le repos ſeul ne pouvoit rendre la matière ſolide. La pluſpart s'en ſont tenus là, & rejetant ſeulement ce qui étoit purement imaginaire, ou tout-à-fait erroné dans la nature prétendue du fluide qui emporte les Planètes, c'eſt-à-dire, la ſolidité & la figure de ſes parties, ils ont laiſſé ſubſiſter le fluide même ſous ſon ancien nom d'*éther*, jugeant bien que l'erreur d'un Philoſophe ſur la nature d'un fluide ou d'un liquide ne peut préjudicier

à l'exiſtence de ce fluide ou de ce liquide, comme l'erreur d'un Phyſicien ſur la nature de l'eau de nos fleuves ne préjudicieroit point à l'exiſtence de ces fleuves.

Mais d'autres Phyſiciens ſont allés plus loin : choqués peut-être de cette diviſion imaginaire des particules de l'éther, & frappés des difficultés qu'ils trouvoient à faire mouvoir les Planètes dans un fluide ſenſiblement denſe, ils ont non ſeulement rejeté les idées de Deſcartes ſur la nature des parties élémentaires du fluide céleſte ; mais ils ont rejeté le fluide même, & ont de plus fait mouvoir les Planètes dans un vuide abſolu, ou du moins dans un fluide ſi rare qu'il équivaut à un vuide parfait, & ils ont contenu ces aſtres ſur leurs orbites elliptiques par l'attraction phyſique des corps placés à l'un des foyers de ces ellipſes, c'eſt-à-dire, comme ils s'expliquent eux-mêmes, par la ſeule co-exiſtence de ces corps ſans aucune impulſion morte ou ſimple réſiſtance, telle qu'eſt la réſiſtance du réſeau d'une fronde à la force centrifuge d'une pierre mûe circulairement.

Ces Philoſophes ſe vantent d'avoir pour chef le célèbre Newton. Mais les défenſeurs du plein ne conviennent pas que ce grand génie, dont le jugement eſt de très-grand poids, ſoit l'auteur de cette opinion;

Ils prétendent que jamais Newton, ni ses vrais disciples, tels que Mac-Laurin, n'ont admis l'attraction, ni par conséquent le vuide, si ce n'est mathématique, c'est-à-dire, abstractif du milieu dans lequel les corps se meuvent, vuide ou plein, & de la méchanique par laquelle ils sont mûs, impulsive ou non; qu'il a traité des mouvemens des corps célestes, comme nous traitons de ceux des terrestres dans un vuide mathématique, abstraction faite des fluides dans lesquels ces corps sont plongés, étant impossible de donner des loix générales de ces mouvemens dans des fluides dont la densité est si différente; enfin, que pour se convaincre de cela on peut consulter une infinité d'endroits des Principes mathématiques de la Philosophie naturelle, entr'autres les trois suivans.

J'appelle, dit Newton dans son Livre I.er, définition VIII, *les forces motrices & accélératrices indifféremment* attraction *&* impulsion, *& je prends indifféremment l'un pour l'autre ces mots d'*attraction, *d'*impulsion, *de* propension *vers le centre, considérant ces forces mathématiquement & non physiquement. Il ne faut donc pas que le Lecteur s'imagine que j'entends par ces termes une sorte, ou manière d'action, ou une cause physique, ni que j'attribue des forces véritables & physiques aux*

centres qui sont des points mathématiques, lorsque je dirai que les centres tirent, ou que je parlerai des forces des centres. Newton ne veut donc pas, comme ses prétendus disciples, que les Planètes soient retenues dans leurs orbites elliptiques par la co-existence ou attraction physique des globes qui sont à l'un des foyers de ces ellipses, puisqu'il ne parle que des centres mêmes, qui sont des points mathématiques, & qu'il ne considère ces forces que mathématiquement & non physiquement.

Plus bas, dans le même Livre, section XI, scholie de la proposition LXIX, il dit qu'*il appelle généralement* attraction *l'effort que font les corps pour s'approcher les uns des autres, soit que cet effort vienne de l'action de l'éther, ou de l'air qui les pousse l'un contre l'autre, ou de quelque autre cause que ce soit.* Il n'exclut donc pas, comme ses prétendus disciples, l'éther ni son impulsion vers le centre des révolutions des Planètes.

Enfin au commencement de la section XI du même Livre, il se déclare même plustôt pour l'impulsion que pour l'attraction comme cause de l'accession réciproque des corps. *J'appelle*, dit-il, *les forces centripètes* attraction, *quoiqu'à parler physiquement elles soient peut-être des impulsions.*

Newton, comme on vient de le voir,

n'exclut donc pas l'impulsion en Physique, il n'admet l'attraction que mathématique, & non réelle & physique, & ne rejette point l'éther dans les espaces célestes ; lors donc que, dans les endroits moins authentiques de son Livre, il dit que *le vuide existe*, il faut qu'il prenne ce vuide mathématiquement & non physiquement, ou bien qu'il se contredise lui-même, rejetant l'éther d'un côté & ne l'excluant pas de l'autre : or ce seroit faire injure à ce grand homme de le soupçonner de contradiction, soit volontaire, soit involontaire.

Après des prote stations si formelles & si authentiques faites au commencement d'un Livre, & dans des définitions où l'on s'explique le plus positivement, soûtenir, comme font quelques Attractionnaires, que Newton a tenu le vuide physique & non mathématique, & l'attraction physique & non mathématique, c'est donner à ce grand Philosophe un démenti à la face de l'Univers ; c'est vouloir, en Philosophie, donner la répétition de la comédie du Médecin malgré lui ; c'est vouloir que Newton, par amour de la tranquillité, comme on le prétend, ait contredit dans les endroits les moins exprès & les moins authentiques de son Livre les endroits les plus authentiques, tels que les définitions, ce qui est faire tort à la mémoire de ce grand

homme, & ternir ſa gloire en l'accuſant de lâcheté & de puſillanimité.

Ce parti que Newton a pris de conſidérer le mouvement des corps céleſtes dans un vuide mathématique eſt tout-à-fait ſage. Ce grand Philoſophe ſe diſpenſe par-là de répondre à des difficultés très-grandes qu'il a mieux ſenties que tout autre, & qu'il propoſe lui-même contre le mouvement des corps dans un éther denſe & qui emporte les Planètes, & en même temps il n'eſt pas obligé de réfuter des preuves très-fortes que les défenſeurs du plein donnent de l'exiſtence de ce fluide. Cette manière de conſidérer le milieu dans lequel ſe meuvent les corps, ne ſauroit donc être ſujette à contradiction; & toute la diſpute roule entre les Philoſophes qui ſoûtiennent que ce vuide exiſte réellement, & que nous nommerons pour cette raiſon *Vacuiſtes*, & ceux qui prétendent que les eſpaces céleſtes ſont pleins d'un éther qui emporte les Planètes autour du Soleil, & que nous appellerons pour ce ſujet *Éthériens*.



CHAPITRE IV.

Où les Éthériens tâchent d'établir l'existence d'un éther qui emporte les Planètes; où les Défenseurs du vuide, pris physiquement, s'efforcent d'anéantir ce fluide; & où les premiers répondent aux objections des derniers.

ARTICLE PREMIER.

Preuves des Éthériens pour l'existence d'un éther qui emporte les Planètes.

Première preuve de l'existence d'un fluide sensiblement dense dans les espaces interplanétaires.

TOUTES les Planètes, soit du premier, soit du second ordre, tournent dans la même direction, savoir, d'occident en orient, autour des centres de leurs révolutions; d'ailleurs toutes celles que nous voyons tourner autour d'elles-mêmes, le font encore dans le même sens; enfin elles ont toutes leurs orbites renfermées dans un petit espace du ciel, savoir, le zodiaque : or si l'on apercevoit dans un

grand lointain, dans une Planète, par exemple, telle que la Lune, un eſpace long & étroit dans lequel on ne pût diſtinguer aucun fluide coulant, mais où l'on vît continuellement des corps allant toûjours dans la même direction, balanceroit-on un moment à dire que ces corps ſeroient emportés par le courant de quelque fluide? on en doit dire de même des Planètes, puiſqu'elles vont toutes dans la même direction dans le Ciel, c'eſt une preuve certaine qu'elles y ſont emportées par un fluide; & puiſqu'elles ſont toutes contenues dans le zodiaque, c'eſt encore une preuve que la circulation de ce fluide les jette par leur force centrifuge vers ſon plus grand cercle. Quand même il y auroit des difficultés qu'on ne ſauroit expliquer ſur le mouvement de ces corps dans un fluide, ce qui n'eſt pas vrai, comme on le verra dans la ſuite, il en faudroit venir à ce grand principe, qu'on ne doit pas nier des choſes claires & évidentes, parce qu'elles ſont mêlées de quelque obſcurité.

Appuyons ſur cette preuve, & faiſons-en ſentir toute la force. Il ne faut que jeter les yeux ſur la Nature, pour ſe convaincre que ſon Auteur s'eſt fait une loi de ne ſe point répéter dans ſes œuvres, à moins qu'il n'y ſoit obligé par la connexion avec quelque

cause dont il est le moteur ; ainsi, toutes les fois qu'il se répète & qu'il ne met aucune variété dans quelqu'un de ses ouvrages, on peut dire hardiment & sans crainte d'erreur, qu'il y est astreint par une pareille connexion. Un exemple va faire entendre ceci. Comme aucune connexion n'astreint l'Être suprême à faire couler les rivières vers le nord ou vers le midi, vers le couchant ou vers le levant, elles coulent toutes indifféremment vers un point du ciel ou vers l'autre ; mais si toutes les rivières généralement, sans aucune exception ni diversité, se portent vers leur embouchûre, si aucune ne remonte vers sa source, c'est que la connexion avec une cause, savoir, celle de la chûte des corps, de laquelle Dieu ne pouvoit se départir sans se contredire, l'oblige à se répéter sur ce point. Il en est de même des Planètes : comme aucune loi antérieure n'obligeoit l'Être suprême à se répéter, soit pour leurs distances, soit pour leurs grandeurs, soit pour leur excentricité, soit pour l'inclinaison de leur axe ou de leur orbite, soit pour la durée de leur révolution & de leur rotation, il a suivi la seconde loi qu'il s'est faite de diversifier ses ouvrages, & il n'y a pas deux Planètes qui aient la même grandeur, ni qui aient la même distance de leurs voisines, ni la

même excentricité, ni la même inclinaison d'orbite ou d'axe, ni la même durée de révolution annuelle ou diurne; mais elles sont toutes uniformes pour la direction de leurs révolutions autour d'elles-mêmes, & autour du Soleil, ou autour des Planètes du premier ordre; c'est donc une preuve certaine que l'Être suprême a été astreint à cette monotonie & à cette uniformité si constante, par la connexion avec un fluide dans lequel les Planètes sont plongées, & qui les emporte dans sa direction.

Il y a plus, le zodiaque est la seule région, dans toute cette vaste étendue du ciel, qui soit habitée par les Planètes; tout le reste est désert, & ne contient aucun de ces Astres; c'est donc encore une preuve que Dieu a été astreint à les contenir tous dans une petite région du ciel, par la connexion avec un fluide, dont la force centrifuge les jette vers le plus grand cercle de sa circulation, qui est vers le zodiaque.

Daniel Bernoulli a démontré, par les règles du sort, que si parmi les seize Planètes que nous connoissons, les six principales avoient été jetées au hasard autour du Soleil dans un ciel vuide de fluide qui pût les entraîner dans sa direction, il y auroit à parier 1419856 contre 1 qu'elles ne tourneroient pas toutes dans le même sens, & dans la

ſeule région du zodiaque. Or cette raiſon qui eſt déjà bien forte contre le vuide dans l'opinion de ces inſenſés qui veulent que le monde ſoit l'effet du haſard, a bien une autre force dans le ſentiment des Sages & vrais Philoſophes qui ſoûtiennent que l'Univers eſt l'ouvrage d'une Intelligence infinie; car dans la première opinion, il ſeroit du moins abſolument poſſible que les ſix Planètes euſſent la même direction & fuſſent renfermées dans le zodiaque, & qu'elles fuſſent pourtant dans un vuide; au lieu que dans le ſecond ſentiment, cela eſt abſolument impoſſible, car l'Être ſuprême s'étant fait une loi de varier ſes ouvrages dès qu'il n'en eſt empêché par aucune connexion, & n'étant empêché par rien dans ce vuide ſuppoſé, il n'auroit pas manqué de ſuivre ſa loi, & de varier de pluſieurs façons la direction & la poſition des Planètes; il faut donc qu'il y ait un fluide qui emporte ces corps dans ſa direction, qui les jette vers le plus grand cercle de ſa circulation qui eſt vers le zodiaque, & qui oblige Dieu à ſe départir de la loi qu'il s'eſt faite de varier ſes ouvrages.

Concluons de-là que ſi l'Auteur de la Nature avoit jeté les Planètes dans un ciel vuide de fluide denſe, où elles ne ſeroient entraînées par aucun courant, & où leur

moteur ne ſeroit aſtreint par aucune connexion avec quelqu'autre de ſes opérations ni par l'impulſion d'aucun fluide, elles auroient été aſſujéties à cette loi conſéquente, que non ſeulement les ſix Planètes principales, mais encore les dix autres ſubalternes auroient leurs directions variées, & tourneroient en différens ſens, ſoit autour du Soleil, ſoit autour d'elles-mêmes, & que les premières ne ſeroient pas toutes dans le zodiaque, c'eſt-à-dire, vers le plan du plus grand cercle que décrit l'éther, & que décrit auſſi la ſurface du corps qui eſt au centre de cet éther, ou autrement, du tourbillon ſolaire, mais qu'elles ſeroient parſemées çà & là dans toutes les régions céleſtes. Voilà les embarras où ſe jettent les défenſeurs d'un vuide, ou d'un milieu plein d'une matière non réſiſtante, ou plustôt immatérielle, pour éviter les difficultés qu'ils rencontrent dans l'explication des mouvemens des corps céleſtes. Sans doute que ces Philoſophes n'auroient pas, pour éviter ces difficultés, rejeté tout fluide emportant les Planètes, s'ils avoient mieux réfléchi à cette maxime ſi ſage, qu'il ne faut pas nier les choſes claires, parce qu'elles ſont mêlées d'obſcurité. C'eſt pour n'avoir pas aſſez réfléchi ſur cette maxime, que les Pyrrhoniens, avant eux, ont nié le mouvement,

même dans les fluides terrestres sensibles. Les difficultés que l'on fait contre le mouvement des corps célestes dans un éther dense, sont subtiles, on en convient : mais on y répond d'une manière solide, comme on va le voir, & les preuves sur lesquelles cet éther dense est établi sont certaines & évidentes ; il ne faut donc pas rejeter son existence à cause de ces difficultés, il faut plustôt en chercher la solution, & si ces recherches ne sont pas heureuses il vaut mieux, plustôt que d'aller contre l'évidence, convenir que Dieu peut faire plus de choses que l'esprit humain n'en peut expliquer, & prendre alors le parti si sage qu'a pris le célèbre Newton, de considérer le mouvement des corps célestes dans un vuide mathématique, comme nous considérons celui des corps terrestres, abstraction faite de l'air ou de l'eau dans lesquels ils sont.

Voyons maintenant ce que répondent à une preuve si claire de l'existence de ce fluide, les défenseurs du vuide ou d'un éther non sensiblement dense. Toutes les Planètes, au nombre de seize, disent-ils, tournent dans la même direction, soit autour d'elles-mêmes, soit autour du centre de leur révolution annuelle, parce que Dieu l'a voulu ainsi, parce qu'il a voulu faire ce monde que nous voyons & non pas un autre. Les

défenſeurs du plein, ajoûtent-ils, nous répondront-ils autre choſe, quand nous leur demanderons pourquoi le tourbillon ſolaire tourne vers l'orient pluſtôt que vers l'occident? Quand il s'agit des principes des choſes, on n'a pas d'autre réponſe à faire, ſi ce n'eſt qu'elles ſont ainſi, parce que Dieu l'a voulu. Les phénomènes ſont de deux eſpèces, les uns demandent une cauſe conſtante, comme ſont les oſcillations du pendule, la ſuſpenſion du mercure dans le baromètre, le mouvement elliptique des Planètes; les autres, comme la rotation d'une ſphère dans le vuide, ne demandent pas l'application d'une cauſe ſeconde, mais ſeulement de n'être retardés ou diminués par aucune cauſe : c'eſt l'affaire du Phyſicien de chercher les forces qui cauſeront les premiers, de déterminer la manière & la quantité de leur action, & c'eſt ce que nous faiſons, diſent-ils, mais pour les phénomènes du ſecond genre, nous n'avons autre choſe à faire que de recourir à la cauſe première.

Telle eſt donc la réponſe des partiſans du vuide à la preuve qu'on tire de l'unité de direction & de lieu des Planètes; mais n'en déplaiſe à ces Philoſophes, c'eſt un pur ſophiſme que leur ſolution, & ils s'écartent en plein de la queſtion qui eſt entre eux & nous; la force de notre preuve ne

tombe pas ſur la direction même dans un ſens pluſtôt que dans l'autre, ni ſur la ſituation dans un lieu pluſtôt que dans l'autre, c'eſt ſur l'uniformité, ou pluſtôt ſur l'unité de direction & de lieu ; c'eſt ſur le défaut de variété par lequel Dieu, en dérogeant à la loi qu'il s'eſt faite de diverſifier ſes ouvrages & de ne point ſe répéter ſans raiſon, fait voir clairement, en ſe répétant ici ſans la moindre exception, qu'il y a quelque cauſe, quelque connexion avec quelque autre de ſes opérations, ſavoir, l'impulſion d'un fluide qui l'aſtreint à cette uniformité & à cette monotonie ; ainſi la réponſe des Vacuiſtes aux défenſeurs du plein eſt tout-à-fait louche, & ne va pas droit au fait.

Diſons-en autant de la queſtion qu'ils leur font enſuite ; elle n'a point de parité avec celle que leur font leurs adverſaires. Ceux-ci leur demandent pourquoi Dieu déroge à la loi qu'il s'eſt faite, en ſe répétant dans l'uniformité de direction & de ſituation des Planètes, & eux leur demandent pourquoi cette uniformité de direction eſt pluſtôt vers l'orient que vers l'occident. La queſtion des uns eſt ſur une choſe, ſavoir, ſur le défaut de variété & ſur le violement d'une loi ; la queſtion des autres ne ſuit pas la parité, puiſqu'il ne ſauroit y

avoir de variété où il n'y a qu'un, & que Dieu ne déroge à aucune loi en faisant tourner les Planètes d'un côté plustôt que d'un autre.

Mais de plus il n'est pas bien sûr que tout défenseur du plein & de l'impulsion adopte la réponse qu'on lui met dans la bouche ; car le tourbillon solaire n'est pas isolé sans doute, il est entouré de tous côtés par d'autres tourbillons avec lesquels il faut qu'il n'ait que le moins de contrariété qu'il se peut, & il est très-probable que c'est pour cette raison que ce tourbillon tourne vers l'orient plustôt que vers l'occident; il n'est donc pas vrai qu'il n'y ait pas une raison suffisante qui détermine Dieu à le faire tourner vers l'orient.

Enfin on convient que quand il s'agit de principe, il faut remonter à la cause première ; mais quand même il s'agiroit ici de principe & non de la contrariété que l'on trouve à la loi de variété, comme on vient de le voir, ce principe doit être un seul & unique principe, ce doit être un seul & premier mobile duquel tous les autres tiennent le mouvement qu'il a reçû de Dieu, & ce mobile est le fluide du tourbillon solaire. Or de deux systèmes, dont l'un a grand nombre de premiers mobiles qui reçoivent tous immédiatement leur mouvement

de Dieu, comme une machine peu ſimple a plusieurs premiers mobiles qui reçoivent leur mouvement de l'ouvrier, & dont l'autre n'en a qu'un ſeul qui reçoit ſon mouvement immédiatement de Dieu, & le communique de l'une à l'autre à toutes les pièces; il n'eſt pas mal-aiſé de juger lequel des deux eſt fait ſur le plan du grand Machiniſte.

Les défenſeurs du vuide ajoûtent encore, que ſi on leur demande quel a pû être le deſſein de l'Être ſuprême; ſi cette commune direction des Planètes dans leur révolution, ſoit diurne, ſoit annuelle, vient immédiatement de Dieu, ils n'ont autre choſe à répondre ſinon (quoiqu'ils ſoient dans le ſentiment qu'il ne ſe fait rien dans tout l'Univers ſans une raiſon ſuffiſante, mais bien entendue) qu'ils ne ſont pourtant pas obligés d'aſſigner les cauſes finales de toutes choſes; que ces cauſes ſe préſentent quelquefois d'elles-mêmes, & quelquefois échappent à notre entendement borné & limité comme il eſt; que ſi cependant on a recours aux conjectures, on peut dire que toutes les Planètes tournent dans le même ſens & dans la même région céleſte, afin qu'il y ait quelqu'uniformité dans le ciel, pour qu'on n'aille pas s'imaginer que les mouvemens des Aſtres ſont l'effet du hazard; que d'un autre côté les Planètes ne ſont pas

tout-à-fait dans le même plan, & les Comètes vont dans tous les sens & dans toutes les régions célestes, afin que l'uniformité qui règne de l'autre part soit un peu corrigée par cette diversité, & pour empêcher d'inférer de cette monotonie une nécessité dans l'Agent qui a construit l'Univers.

Telles sont les solutions, pour ne pas dire les défaites des partisans du vuide. Ils ne sont pas obligés, disent-ils, d'assigner la cause finale de l'uniformité qu'on leur oppose dans les Planètes, & on ne la leur demande pas non plus. On n'a que faire de demander la cause finale d'une chose, quand on voit clairement qu'elle est une suite nécessaire d'une connexion & d'une loi antérieure, qui est celle de l'impulsion : on n'a que faire de demander, par exemple, la cause finale de l'écoulement de toutes les rivières vers la mer pour cette raison ; & il en est de même ici. Ils la donnent pourtant, cette cause finale, de leur façon, & voici quelle est cette fin : c'est, disent-ils, d'une part, pour que cette variété qui se voit dans le ciel ne donnât pas lieu de croire que le monde fût un effet du hasard ; & de l'autre, pour que l'on ne crût pas, si tout étoit uniforme, que son Constructeur n'est pas libre dans ses ouvrages. Mais à qui cette variété, dans la direction des Planètes, feroit-

elle croire cette première folie ? seroit-ce à des hommes doués de la moindre raison ? les Cieux & toute la Nature nous crient qu'ils sont l'ouvrage d'une Intelligence sans bornes ; falloit-il après cela que Dieu se départît de la loi qu'il s'est faite de ne point se répéter, pour prouver inutilement une chose qui l'étoit déjà plus clairement que le jour. La seconde cause finale prétendue ne nous regarde pas ici, & d'ailleurs ne mérite pas d'être réfutée.

Seconde preuve de l'existence d'un fluide dense dans les espaces interplanétaires.

1.° Non seulement toutes les Planètes ont la même direction dans leur révolution, soit diurne, soit annuelle ; non seulement elles sont toutes contenues dans une même région du ciel, savoir, le zodiaque, mais encore elles ont toutes d'autant plus de vîtesse de rotation qu'elles ont plus de grandeur ; leurs satellites tournent d'autant plus vîte autour d'elles qu'elles ont plus de vîtesse de rotation ; ces satellites tournent d'autant plus vîte autour de ces Planètes qu'ils en sont plus proches ; elles-mêmes tournent d'autant plus vîte autour du Soleil qu'elles en sont plus près.

2.° Si les Planètes sont dans un fluide,

ces quatre rapports ont une cause, une raison suffisante, & même nécessaire pour exister; ils ont une connexion nécessaire avec ce fluide : si elles sont dans un vuide, tous ces rapports n'ont aucune raison suffisante pour exister, ils n'ont aucune connexion avec une force projectile donnée par l'Être suprême, agissant indépendamment de toute connexion & de tout fluide.

Première partie de cette preuve.

Plus les Planètes ont de grandeur, plus elles ont de vîtesse de rotation, comme on le voit par les Planètes suivantes, dont nous connoissons la vîtesse de rotation, & par lesquelles on doit juger des autres, dont nous ignorons cette vîtesse.

La grandeur de Jupiter est de 27 diamètres terrestres; celle de Mars de $\frac{74}{83}$; celle de la Terre 1 diamètre; & celle de Vénus 1 $\frac{17}{32}$: la vîtesse de rotation de Jupiter est de 9^h 56'; celle de Mars 24^h 40'; celle de la Terre 24^h; & celle de Vénus 23^h 10'.

Plus les Planètes ont de vîtesse de rotation, plus leurs Satellites tournent vîte autour d'elles, comme on le voit par les Planètes suivantes, dont nous connoissons ce rapport, & par lesquelles on doit juger des autres, dont nous l'ignorons.

La vîtesse de rotation de Jupiter est de

9^h 56′; celle de la Terre 24^h; la vîtesse du 1er Satellite autour de Jupiter est de 74 diamètres terrestres en 42^h 17′; & celle de la Lune de 30 diamètres terrestres en 27 jours 7 heures.

Ceux des Satellites, qui sont les plus proches des Planètes, ont plus de vîtesse autour d'elles que ceux qui en sont plus éloignés, dans le rapport découvert par Képler, comme on le voit ici.

Les révolutions des quatre Satellites de Jupiter sont de 1^j 18^h 17′, 3^j 12^h 13′, 7^j 3^h, 16^j 16^h; leurs distances sont $2\frac{1}{8}$, $4\frac{1}{2}$, $7\frac{1}{6}$, $12\frac{2}{3}$ diamètres de Jupiter: les révolutions des cinq satellites de Saturne sont 1^j 4^h, 2^j 17^h, 4^j 12^h, 15^j 22^h, 79^j 7^h; leurs distances sont $\frac{39}{46}$, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{4}$, 4, 12 diamètres de l'anneau de Saturne.

Celles des Planètes, qui sont les plus proches du Soleil, ont plus de vîtesse que les autres, selon la règle de Képler, comme on le voit ici: la révolution de Mercure se fait en quatre mois, sa distance est de 4000 diamètres terrestres; celle de Vénus en sept mois, sa distance 7000 diamètres; celle de la Terre en un an, sa distance 10000 diamètres; celle de Mars en deux ans, sa distance 15000 diamètres; celle de Jupiter en douze ans, sa distance 45000 diamètres; & celle de Saturne en trente ans, sa dis-

tance 95000 diamètres. Nous n'admettons pas encore ici les corrections que le paſſage de Vénus a produites, parce que nous attendons que tous les Aſtronomes ſoient convenus entr'eux ſur ces corrections.

Seconde partie de cette preuve.

Si les Planètes ſont dans un fluide, tous ces rapports ont une cauſe, une raiſon ſuffiſante, & néceſſaire même, de leur exiſtence; nous l'avons fait voir pour les deux premiers, prouvons-le pour les quatre derniers. Le premier de ces quatre eſt une ſuite néceſſaire de ce fluide; car plus les Planètes ſont grandes, plus les leviers ou rayons, qui vont du centre à la circonférence, ſont longs, & plus le fluide qui les pouſſe & les fait tourner autour de leurs axes, a de facilité pour les faire tourner, & les fait tourner vîte en ſurmontant la réſiſtance qu'oppoſe à leur rotation la preſſion qui provient de la force centrifuge de tous les tourbillons qui ſe repouſſent & ſe compriment les uns les autres. Voilà donc une connexion marquée entre ce premier rapport & un fluide.

Le ſecond rapport a encore une cauſe de ſon exiſtence, ſi les Planètes ſont dans un fluide; car plus les Planètes tournent vîte, plus le fluide qui les fait tourner a de vîteſſe lui-même, plus auſſi il doit emporter vîte

les Satellites qui tournent autour de ces Planètes ; & réciproquement plus les Satellites ſont emportés vîte, plus le fluide qui les entraîne a de puiſſance pour faire tourner vîte les Planètes.

Le troiſième rapport a encore une cauſe de ſon exiſtence, ſi les Planètes ſont dans un fluide ; car ce fluide a d'autant plus de vîteſſe qu'il eſt plus près du centre du tourbillon : nous le prouverons dans l'article ſuivant.

Le quatrième rapport a la même cauſe de ſon exiſtence que le troiſième, ſi les Planètes ſont dans un fluide.

Mais ſi les Planètes ſont dans un vuide, ces quatre rapports, non plus que les deux premiers, n'ont aucune cauſe, aucune raiſon ſuffiſante de leur exiſtence, ils n'ont aucune connexion avec une force de projection donnée par l'Être ſuprême, librement & indépendamment de toute connexion & de tout fluide ; car Dieu s'étant fait une loi de varier ſes opérations & de ne ſe répéter que le moins qu'il ſe peut, il ne ſe ſeroit point répété, comme il a fait ici dans ces ſix rapports, n'y étant aſtreint par aucune dépendance de connexion, & non ſeulement il auroit donné à quelques Planètes une force projectile vers l'occident, & dans une région autre que le zodiaque,

mais encore il auroit donné plus de vîtesse de rotation à quelques-unes de celles qui auroient moins de grandeur, plus de vîtesse de révolution annuelle à quelques satellites dont les Planètes auroient moins de vîtesse de rotation, ou plus de vîtesse de révolution annuelle à des Planètes ou à des satellites qui seroient moins éloignés du centre de leur révolution que d'autres.

D'ailleurs des rapports si constans dans tant de Planètes marquent une cause qui agit nécéssairement, tel qu'est un fluide qui auroit reçû son mouvement de Dieu, & non une force projectile donnée par l'Être suprême, librement & indépendamment de toute connexion, dans un vuide.

Troisième preuve de l'existence d'un fluide dense dans les espaces interplanétaires.

Les Comètes vont, comme on sait, dans toutes les directions, coupant les orbites des Planètes : on sait encore que le Ciel n'est guère sans quelque Comète. Cela posé, il n'est guère possible que quelque Comète rétrograde n'ait choqué quelque Planète depuis que le monde existe, sur-tout dans le systême de l'attraction ; & si cette Planète étoit dans un vuide, elle devroit avoir sa direction contre l'ordre des signes depuis

ce temps-là. Il faut donc, puisque cela n'est pas, que les Planètes soient emportées par un fluide qui leur donne sa direction, & qui ait pû la leur rendre lorsque quelque Comète la leur aura ôtée. Je voudrois bien savoir comment se tireront de cette difficulté, ceux de ces Messieurs qui veulent que le monde soit éternel. Diront-ils qu'il est possible qu'aucune Comète, durant tant de siècles, n'ait choqué aucune Planète? Tout le monde leur répondra que cela seroit contre la vraisemblance. Aimeront-ils mieux dire que les Planètes sont dans un fluide qui coule vers l'occident, & qui rend aux Planètes la direction commune qu'elles auroient perdue? Ils renonceront en ce cas au vuide & à l'attraction. C'est à eux à voir lequel des deux sentimens leur tient plus au cœur.

Quatrième preuve de l'existence d'un Éther dense dans les espaces célestes.

Si le Ciel est vuide de tout fluide sensiblement dense, il faut que la lumière du Soleil soit les particules même de cet Astre, qui soient lancées continuellement avec une telle vîtesse, qu'en sept ou huit minutes elles passent du Soleil à la Terre. Au contraire, si les espaces interplanétaires sont pleins d'un fluide, dont la densité soit sensible, le Soleil

agit comme un corps ſonore, à peu près comme la roue d'une vielle qui, en tournant, communique au fluide qui l'environne des vibrations qui ſe propagent dans le fluide de près en près, & l'œil eſt à ſon égard ce que l'oreille eſt à l'égard du ſon : or il y a une infinité de difficultés contre cette première hypothèſe, où le Soleil lance ſes particules par émiſſion & par écoulement. Contentons-nous d'en rapporter une ou deux.

1.° Dans cette hypothèſe, qui eſt en même temps celle de l'attraction, le Soleil attire les corps les plus éloignés, tels que Jupiter & Saturne ; il les attire même avec une force extrême, puiſque cette force eſt égale à leur force centrifuge, & en même temps cet Aſtre repouſſe de lui-même les propres molécules de ſa ſubſtance avec tant de force & tant de vîteſſe, qu'elles traverſent la moitié de l'orbite terreſtre en 8 minutes 7 ſecondes: que les Attractionnaires accordent, s'ils le peuvent, ces deux choſes enſemble ; en voici une autre.

2.° Dans cette même hypothèſe, ou bien Dieu produit continuellement la quantité de matière & de mouvement que le Soleil perd en lançant les molécules de ſa ſubſtance dans tout l'Univers, ou bien la quantité de matière & de mouvement que le Soleil a perdu

depuis que le monde exiſte, eſt inſenſible. Dans le premier cas, comme le mouvement & la matière ne s'anéantiſſent pas, l'un & l'autre devroient augmenter continuellement dans le monde, augmentation dont on ne s'eſt jamais aperçu; d'ailleurs l'Être ſuprême ſeroit continuellement, comme dans le moment de la création, toûjours produiſant une nouvelle quantité de matière & de mouvement. Combien plus ſimple eſt l'hypothèſe contraire! La même quantité de mouvement que Dieu a produit au commencement, ſe communique de l'une à l'autre à toutes les pièces de la machine, & ne ſe communiquant pas à de nouveaux corps, ni ne s'anéantiſſant pas non plus que la matière, Dieu n'eſt pas obligé de remonter tous les jours ſa pendule, comme ſont nos Artiſtes humains.

Dans le ſecond cas, il y a d'autres inconvéniens, du moins auſſi grands que les premiers, & pour éviter un écueil, on donne dans un autre; car dans cette hypothèſe le Soleil eſt un flambeau immenſe qui lance ſans ceſſe les parties de ſa ſubſtance avec une vîteſſe ſi grande, qu'elles parcourent plus de trois millions de lieues à chaque minute; & comme dans ce ſecond cas les défenſeurs de l'hypothèſe du vuide ne veulent pas avoir ſans ceſſe recours à Dieu, pour

produire ſans ceſſe le mouvement & la matière qui ſe conſument continuellement par cette émiſſion de particules, ils diſent que la quantité de matière lumineuſe que perd le flambeau céleſte, & qui ſe répand dans tout l'Univers dans l'eſpace d'une heure, eſt ſi petite qu'elle eſt inſenſible, & qu'il n'en ſort du Soleil pas plus gros qu'un grain de ſable pendant tout ce temps; par-là, quelque grande que ſoit la vîteſſe de ces molécules, leur quantité de mouvement eſt encore inſenſible. Mais tout le monde ne ſe paye pas de cette défaite.

Car, 1.° ces rayons ramaſſés avec un verre lenticulaire brûlent dans l'inſtant, ou, ce qui eſt le même, mettent en pièces imperceptibles un morceau de bois, une lame de plomb, &c. ils font voltiger de tous les côtés ces petites particules; ils en font autant à celle d'un tas de pouſſière, or tout cela ne déſigne pas un mouvement inſenſible. Ces mêmes rayons, non ramaſſés & dans leur état naturel, élèvent ſans ceſſe ſur toute la Terre une maſſe immenſe de vapeurs & d'exhalaiſons; ils arrachent même ces dernières des corps les plus durs.

2.° Ces mêmes rayons, dans l'hypothèſe du vuide, ont leur mouvement progreſſif direct; ils devroient donc emporter en avant ces vapeurs, ces exhalaiſons, ces grains de

poussière, ces molécules des corps qu'ils brûlent ou fondent : & puisqu'ils font monter plustôt vers le Ciel ces vapeurs & ces exhalaisons, qu'ils donnent un tremblement à un ressort de montre, qu'ils dilatent les corps sur lesquels ils agissent, c'est un signe non équivoque qu'ils ont un mouvement d'allée & de venue, qui donne ce tremblement au ressort de montre, qui dilate ces autres corps & les fait monter en les rendant plus légers. Concluons que le Soleil n'est pas dans un vuide, & qu'il est dans un fluide tendu par son extrême vîtesse bien plus que les cordes des instrumens sonores, & qu'en tournant sous ce corps tendu, comme la roue de nos vielles, il lui communique des vibrations qui se propagent de près en près, comme celles des corps sonores.

3.° Ces mêmes rayons ont leur direction sur les rayons de la sphère dont le Soleil est le centre ; or comme cet Astre tourne autour de lui-même, de l'aveu des Vacuistes, si ses rayons étoient des particules de sa substance lancées dans un vuide, ils n'auroient pas leur direction sur les rayons de cette sphère, parce que leur mouvement seroit composé de celui qu'ils recevroient de la circulation du Soleil sur son centre, & de celui par lequel ils seroient lancés hors du

corps lumineux ; ces rayons ne ſont donc pas dans un vuide : au contraire ſi l'eſpace qui eſt entre le Soleil & les Planètes eſt plein d'un fluide, ſes rayons auront leur direction ſur les rayons de cette ſphère ; car la méchanique par laquelle le Soleil propage ſa lumière, eſt la même que celle par laquelle la roue d'une vielle propage le ſon dans le milieu qui l'entoure ; le point de la corde qui touche cette roue ſe meut dans ſes vibrations ou ſautillemens ſur un rayon prolongé, & non ſur une tangente à cette roue ; & ſi pluſieurs cordes tendues, comme la première, touchoient cette roue tout autour de ſa circonférence, tous les différens points de contact de ces cordes feroient mûs auſſi ſur des rayons prolongés : la couche d'éther, qui entoure immédiatement le Soleil, eſt par la vîteſſe de ſa circulation tendue plus fortement que cette corde, & ayant moins de vîteſſe de circulation que la ſurface du Soleil, elle réſiſte au mouvement ſur une tangente, comme fait cette corde par la fixation de ſes deux extrémités ; ainſi chaque point de cette couche d'éther ſe meut ſur des rayons prolongés, & non ſur des tangentes dans ſes vibrations ou ſautillemens, & communique ces vibrations de près en près aux autres couches qui l'entourent juſqu'à l'extrémité du tourbillon, & par de-là.

Cinquième

Cinquième preuve de l'existence d'un fluide dense dans les espaces interplanétaires.

Il faut raisonner de l'inconnu par le connu : ce principe est incontestable en Physique comme en Logique, quand il s'agit des propriétés essentielles des corps, & l'on doit l'admettre encore lorsqu'il s'agit des qualités accidentelles, jusqu'à ce qu'on ait des preuves constantes qu'il n'en est pas des inconnues comme des connues : or nous voyons tous les jours dans les corps connus, dans la pierre, par exemple, d'une fronde mûe circulairement, que si elle ne s'écarte point du centre de sa circulation, c'est qu'elle est retenue par la résistance ou impulsion morte du réseau ; il faut donc qu'il en soit de même des Planètes ; il faut aussi qu'elles soient retenues dans leurs orbites curvilignes par la résistance d'un corps opposé au Soleil, & par conséquent qu'elles ne soient pas dans un vuide. On dira peut-être que la communication du mouvement par impulsion n'est pas une qualité essentielle aux corps, & qu'elle peut aussi se faire par attraction, qu'ainsi la conclusion du connu à l'inconnu n'est pas nécessaire ici ; mais quand cela seroit, il faut du moins qu'on nous donne des preuves bien convaincantes qu'il n'en est pas ici de l'inconnu comme du connu : or

toutes les preuves qu'on nous donne sont des difficultés qu'on fait contre le mouvement des corps dans un fluide dont la densité soit sensible ; difficultés dont plusieurs sont copiées d'après les Pyrrhoniens contre le mouvement en général, même des corps terrestres dans l'air & dans l'eau ; difficultés qu'on va démontrer être peu solides : il faut donc en revenir à notre principe, & raisonner ici, comme ailleurs, de l'inconnu comme du connu. Or tous les corps dont nous voyons clairement la méchanique des mouvemens, non seulement ceux dont on vient de parler, & qui décrivent des courbes, mais encore ceux qui sont mûs sur des lignes droites, tous ces corps sont mûs par d'autres qui sont dans le côté opposé à celui où ils tendent par leur direction. Les corps animés & les corps inanimés sur la Terre, les vaisseaux dans la mer & dans les rivières, les nuages dans le ciel, ou, si l'on veut, dans l'air, sont mûs dans des fluides ou des liquides, & par impulsion ; & si nous montons plus haut, & jusqu'à la Lune, ou si nous passons de ces mouvemens dont la méchanique est connue & visible à d'autres mouvemens terrestres dont la méchanique est inconnue & invisible, tels que sont les mouvemens électriques & magnétiques, nous devons conclurre que c'est aussi par

la même méchanique de l'impulſion d'un corps, & du côté oppoſé à celui où ils tendent par leur direction, que ces mouvemens s'opèrent : nous devons le conclurre du moins, ſi l'on ne nous fait pas voir clairement qu'ils ſe font par une autre méchanique que l'impulſion, ce que les défenſeurs du vuide ne nous font pas voir, comme on l'a déjà dit.

A ces preuves de l'exiſtence d'un éther denſe, nous devons ajoûter celle du calcul de M. Clairaut, dont l'autorité doit être d'un grand poids dans l'eſprit de tous les Philoſophes, & en particulier des Philoſophes Newtoniens : cet illuſtre Académicien, qui joint à la plus profonde Géométrie une très-grande connoiſſance de la bonne Phyſique, attribue à la réſiſtance de l'éther une partie de la petite différence qui s'eſt trouvée entre ſon calcul & les obſervations ſur la Comète de 1759.

Sixième preuve de l'exiſtence d'un éther denſe.

Aucune cauſe n'agit ſur un ſujet diſtant d'elle : c'eſt un principe qui a toûjours paſſé pour conſtant parmi tous les Philoſophes avant le ſyſtème du vuide phyſique, & qui paroît évidemment dans tous les mouvemens connus & non controverſés. Ce principe

posé, comment le Soleil pourra-t-il agir sur les Planètes qui sont à une distance immense de lui ! Il faut donc rejeter les principes les plus évidens, ou renoncer à l'attraction & au vuide physique.

Voilà une partie des preuves que l'on peut donner de l'existence d'un éther dense dans les espaces célestes. Si les partisans du vuide avoient de pareilles preuves à donner pour leur opinion, ils les proposeroient, comme il paroît par leurs Livres, avec plus de confiance & d'un air plus avantageux, ils donneroient à ces preuves le titre pompeux de *démonstrations*, & les décoreroient de belles formules d'Algèbre. Pour nous, soyons plus modestes, & laissons au Public à juger de la solidité de nos preuves. Toute cette ostentation ne sauroit lui en imposer : c'est un juge éclairé dans la balance duquel les raisons seules pèsent & non les paroles.

Pour achever de convaincre le Lecteur de l'existence d'un fluide qui emporte les Planètes, il faut encore réfuter, l'une après l'autre, toutes les objections que les Vacuistes opposent à l'existence de ce fluide, & qui sont les seules raisons sur lesquelles ils établissent leur vuide, & c'est ce que nous allons faire dans les articles suivans.

ARTICLE SECOND,

Où les Vacuïstes & Attractionnaires combattent l'existence d'un éther ou fluide qui emporte les Planètes, par la raison que ce fluide, s'il existoit, formeroit des tourbillons ; que ces tourbillons ne peuvent pas subsister, & que le fluide par conséquent n'existe pas : & où les Éthériens & Impulsionnaires prouvent la possibilité & l'existence de ces tourbillons.

SECTION PREMIÉRE.

Objections des Vacuïstes & Attractionnaires.

Une Philosophie où tout est fondé sur le calcul méritoit bien la préférence sur une Philosophie qui n'est appuyée que sur des *approximations vagues ;* c'est la raison pour laquelle la Philosophie Newtonienne a pris le dessus sur la Cartésienne dans presque toutes les Académies & toutes les Sociétés de Savans. Comme ces calculs se trouvent dans une infinité d'ouvrages qui sont entre les mains de tout le monde, spécialement dans les Principes mathématiques de la Philosophie naturelle de M. Newton, nous n'avons pas cru les devoir répéter ici, mais nous nous sommes contentés d'en rassembler, sous un même coup d'œil, les différens

résultats. Ceux qui voudront les suivre d'un bout à l'autre, pourront consulter les originaux.

S'il y avoit un éther ou un fluide quelconque sensiblement dense & par conséquent résistant, qui remplit les espaces célestes, les Planètes décrivant autour du Soleil des orbites elliptiques, le fluide qui les emporteroit autour de cet Astre formeroit un tourbillon ou elliptique ou bien sphérique; mais, 1.° on ne peut pas dire avec Descartes & quelques modernes, que ce tourbillon est elliptique, & qu'il est rendu tel par la pression des tourbillons voisins, c'est-à-dire, du fluide qui tourne autour des Étoiles voisines de notre Soleil. M. d'Alembert a démontré, dans son Traité des fluides, qu'un tourbillon pareil ne sauroit être durable; mais comme les preuves que ce grand Mathématicien en donne sont à la portée de peu de personnes, & que nous voulons être entendus de tout le monde, nous allons en donner qui seront plus aisées à comprendre.

PREMIÈRE PARTIE.

1.° Les tourbillons qui rendroient celui du Soleil elliptique ne seroient pas au nombre de deux seulement, l'un d'un côté, l'autre de l'autre; il est aisé de voir sur une figure

solide ou même plane, que ce tourbillon seroit entouré d'un plus grand nombre par ses différens côtés. Si les tourbillons voisins du solaire étoient donc, par leur pression, la cause de l'aplatissement de ce dernier, celui-ci ne seroit pas elliptique, mais irrégulier & diversement contourné.

2.° D'ailleurs si le tourbillon solaire étoit elliptique, le Soleil ne pourroit être long-temps dans un des foyers de ce tourbillon, où l'on est obligé de le supposer dans cette hypothèse : cela est contraire aux loix de la Méchanique; il seroit bien-tôt poussé au centre de cette ellipse. Car l'orbite de Mercure étant extrêmement excentrique, & sa distance du Soleil dans son aphélie étant de quinze millions de lieues, & de dix millions seulement dans son périhélie; il faudroit que le fluide qui passeroit dans un lit de quinze millions de lieues dans le premier temps, passât dans un de dix millions seulement dans le second temps; or cela, comme on voit, ne se pourroit faire sans que cette matière s'efforçât d'élargir son lit trop étroit dans ce second temps, & sans qu'elle poussât au centre de l'ellipse le Soleil qui rétréciroit ainsi son canal.

3.° Mercure, la Planète la plus proche du Soleil, a son orbite la plus alongée dans un sens, & la plus aplatie dans l'autre; or

cela ne feroit pas fi cet aplatiffement venoit de celui du tourbillon folaire aplati par la preffion des tourbillons voifins; car fon fluide tendant à s'éloigner de fon centre par fa force centrifuge & à prendre la figure fphérique, fa partie qui feroit plus près du centre & plus éloignée de la preffion des tourbillons voifins, & de la caufe de l'aplatiffement, feroit plus fphérique & moins aplatie que celle qui feroit plus loin du centre, & rendroit l'orbite de Mercure plus fphérique : ainfi le tourbillon n'eft pas elliptique, & les orbites des Planètes ne font pas elliptiques par l'aplatiffement du tourbillon folaire.

4.° La raifon pour laquelle certains Phyficiens admettent les tourbillons communs elliptiques, eft que les orbites des Planètes font elliptiques, & qu'elles font, felon eux, rendues telles par l'ellipticité du courant du tourbillon folaire, mais fi cela étoit, les orbites de toutes les Planètes auroient leurs périhélies fixes, & les auroient toutes au même point du tourbillon folaire, & il en feroit de même des aphélies. Or la chofe n'eft point ainfi; elles ont toutes leurs aphélies, auffi-bien que leurs périhélies, en des points différens, & ces aphélies & ces périhélies ne font point fixes; l'ellipticité des orbites ne prouve donc point celle du tourbillon.

5.° Enfin comment expliquer dans cette hypothèse pourquoi les orbites des Planètes sont toutes dans des plans différens ; si l'on dit que c'est parce que l'équateur du tourbillon solaire est différemment incliné dans ses différentes distances du centre par ses différentes pressions dans ses différentes distances, on donne dès-lors une figure irrégulière au tourbillon solaire, qui par conséquent ne peut plus être permanente, & l'on ne peut encore expliquer comment l'orbite de Mercure, qui est la plus éloignée de la circonférence & de la cause de la pression, peut recevoir une plus grande inclinaison que celle des autres Planètes.

SECONDE PARTIE.

Nous venons de prouver que les tourbillons communs prétendus ne sauroient être elliptiques, il nous reste à prouver qu'ils ne sauroient encore être sphériques. Dans cette seconde supposition, comme dans la première, leurs couches inférieures auroient plus de vîtesse que les supérieures, puisque les Planètes qui seroient emportées par ces couches ont d'autant plus de vîtesse qu'elles sont plus près du centre commun, c'est-à-dire, du Soleil ; mais ces couches inférieures ne sauroient tourner plus vîte que les supérieures qui leur seroient contigues,

ſans les frotter & ſans leur communiquer ainſi de plus en plus de leur mouvement, juſqu'à ce que les unes & les autres en euſſent la même quantité. D'ailleurs les couches inférieures ayant plus de force centrifuge que les ſupérieures par leur plus grande vîteſſe, s'efforceroient par cette raiſon de s'éloigner davantage du centre, de pouſſer les ſupérieures & de leur communiquer peu à peu leur mouvement juſqu'à ce qu'elles en euſſent toutes la même quantité ; en ſorte qu'elles emporteroient toutes les Planètes avec une égale vîteſſe, ce qui eſt contraire aux obſervations Aſtronomiques, comme tout le monde ſait.

Une ſeconde raiſon pour laquelle les tourbillons ſphériques ne ſont pas ſoûtenables, eſt que dans cette ſuppoſition l'éther décriroit des cercles dont ceux qui ſeroient dans le même plan ſeroient concentriques entr'eux, & dont les différens plans ſeroient parallèles les uns aux autres, & concentriques aux différens points de l'axe du tourbillon ; en ſorte que les Planètes en décrivant des ellipſes inclinées & excentriques à ces plans circulaires, couperoient en deux ſens le courant du tourbillon dans lequel elles ſeroient, l'un en s'approchant ou s'éloignant du centre & allant au périhélie ou à l'aphélie, l'autre en s'approchant ou en

s'éloignant de l'un ou de l'autre bout de l'axe & allant à l'un ou à l'autre solstice ; or elles ne pourroient ainsi couper ce courant dans ces deux directions sans recevoir sans cesse de nouveaux coups du fluide qu'ils couperoient, sans perdre par conséquent peu à peu leur mouvement par lequel elles se porteroient en travers du courant, & sans être à la fin obligées d'en suivre le droit fil ; puisque donc tout cela n'est point, il faut qu'elles ne soient pas emportées par un fluide.

Enfin nous savons par la fameuse règle de Képler, que les vîtesses moyennes des différentes Planètes sont entr'elles en raison inverse des racines de leurs distances moyennes du Soleil, & les différentes vîtesses d'une même Planète dans les différens points de son orbite sont entr'elles en raison simple inverse de leurs distances de ce même Astre ; si les Planètes étoient donc emportées par un fluide, les vîtesses des couches dans lesquelles elles seroient plongées, seroient en même raison que celles de ces Planètes, & par conséquent elles seroient en même temps en raison sous-doublée & en raison simple de leurs distances inverses ; ce qui étant impossible, il faut qu'elles ne soient pas dans un fluide.

Mais dès qu'on a une fois prouvé que les Planètes ne sont pas dans un fluide, il faut

néceſſairement admettre l'attraction ; car dans l'état naturel des choſes, l'Être ſuprême n'agit ſur les corps que par d'autres corps ; & comme les Planètes du premier ordre décrivent des ellipſes autour du Soleil, & que celles du ſecond ordre ou ſatellites font de même autour des Planètes du premier ordre, il faut que les unes & les autres ſoient empêchées de s'éloigner de plus en plus du centre de leurs révolutions par les corps qui ſont à ce centre, puiſque ce ſont les ſeuls qui ſoient dans ces eſpaces vuides. Enfin ces corps qui ſont dans ces centres ne peuvent produire cet effet par une impulſion ; il faudroit pour cela qu'ils touchaſſent ces Planètes dans leur partie ſupérieure médiatement ou immédiatement, ce qu'ils ne peuvent faire étant au centre de leurs révolutions & prodigieuſement éloignés d'elles ; il faut donc qu'ils le produiſent par une autre méchanique que nous expliquerons dans la ſuite, & que nous appelons, en attendant, *Attraction*.

SECTION SECONDE.

Réponſe des Éthériens aux objections des Vacuiſtes.

Nous pourrions à notre tour, uſant de repréſailles contre les Attractionnaires, dépriſer la Phyſique du vuide, & nous ré-

pandre en louanges ſur celle du plein ; mais le Public n'a que faire de ces diſcours vagues : ce ſont des preuves qu'il lui faut, & non des paroles & des déclamations. La Phyſique du vuide, que ſes défenſeurs appellent *Newtonienne* à faux titre, puiſque Newton n'a jamais admis le vuide que mathématique, comme on l'a prouvé ; la Phyſique du vuide, dis-je, a eu ſon temps, il eſt vrai, mais comme la Phyſique Péripatéticienne & la Cartéſienne, & toutes les choſes humaines, elle vieillit, & paſſe à ſon tour.

Les plumes de Paon, je veux dire, le nom de *Newtonienne*, dont elle s'étoit parée, l'amour de la nouveauté, un certain air de myſtère qu'elle avoit ſû ſe donner par ſes calculs immenſes, & ſes longues formules d'algèbre ; je ne ſais quel attrait qu'elle avoit inſpiré à ces ſortes d'eſprits, qui admirent tout ce qu'ils n'entendent pas, un reſpect ſervile que les ignorans rendent à tout ce qui prend le ton géométrique, tout cela lui avoit attiré une eſpèce de Phyſiciens, qui ſe ſont à trop bon marché, qui courent après le brillant & laiſſent le vrai.

Il étoit du bel air pendant quelque temps d'être Attractionnaire : on confondoit ſans tant d'examen les défenſeurs du plein avec les Cartéſiens, & comme ceux-ci, ſans nul fondement, s'étoient imaginés que le fluide

qui remplit les espaces célestes, étoit composé de parties élémentaires solides, globuleuses, subtiles, striées, en rejetant cette division imaginaire, on rejetoit le fluide même. On croyoit en triomphant de Descartes, triompher du plein. Les jeunes gens amateurs des nouveaux systèmes, & peu instruits du pour & du contre, sur-tout ceux qui étoient un peu Géomètres, & peu Physiciens, épris de cet air de Géomètre qu'affectent les Attractionnaires, donnoient tête-baissée dans la Physique à la mode; mais toûjours les plus vieux & les plus experts, sur-tout dans les compagnies savantes, telles que les Académies, ont sû résister au torrent; les uns ont continué à se déclarer pour le plein & pour l'impulsion, d'autres plus versés dans la Géométrie que dans la Physique, ont suivi l'exemple de Newton & de ses vrais disciples; ils ont considéré le vuide & l'attraction mathématiquement & non physiquement, & ont renvoyé l'attraction Physique au Collége d'où elle est sortie. Ceux mêmes qui dans leur jeunesse s'étoient laissés entraîner à la foule, ont fait ensuite des réflexions plus sérieuses, quand ils ont mûri, & qu'ils ont avancé en âge & en connoissances, & sont revenus à la fin non pas au Cartésianisme, que l'on confond toûjours très-mal à propos

avec la Physique du plein, mais au sentiment qui admet un fluide entraînant les Planètes, sans entrer dans la discussion des trois matières de Descartes; de ce nombre, a été le fameux Leibnitz, le Philosophe & le Géomètre de l'Allemagne.

La Physique du vuide & de l'attraction Physique a donc sa révolution à son tour. Les esprits solides, les gens clairvoyans reviennent au plein & à l'impulsion, ou du moins, ils n'admettent le vuide que mathématique, comme Newton & ses vrais disciples, tels que Mac-Laurin, l'ont toûjours tenu.

La Physique a deux principaux moyens pour pénétrer la Nature & lui enlever ses secrets : le premier est l'expérience, le second les Mathématiques. L'un & l'autre se donnent la main & se prêtent mutuellement du secours. Mais le premier conduit peut-être plus droit, & plus sûrement à la vérité. Il est difficile qu'il ne se glisse de l'erreur dans un long calcul, ou dans une longue suite de propositions géométriques, & peu de gens peuvent s'assurer qu'on ne s'est point égaré dans ces longues & pénibles opérations, témoin la revûe des calculs de l'illustre Newton, qu'ont cru devoir faire de nos jours nos plus grands Mathématiciens. Il n'en est pas de même de l'expérience,

elle eſt comme un calcul ſimple, tel que deux & deux ſont quatre. Il ne faut qu'un coup d'œil pour ne s'y pas tromper, & tout le monde, les ignorans mêmes, ſaiſiroient l'erreur s'il s'y en gliſſoit. L'expérience eſt donc une voie très-ſûre & très-courte pour conduire au vrai en fait de Phyſique.

Les Attractionnaires ne négligent pas tout-à-fait ce moyen, mais ils n'en uſent pas autant qu'ils devroient. Ils s'attachent preſqu'uniquement au calcul, & ils s'abuſent ici ſur trois points. 1.° Souvent ils l'emploient ſans néceſſité, & par une oſtentation puérile ils font un pompeux & vain étalage de formules algébriques où l'on n'en a que faire, & qui ſont dans le fond la plus petite choſe du monde. 2.° Quelquefois au lieu d'une expérience claire & déciſive que tout le monde auroit entendue, & à laquelle on ſe fût rendu avec connoiſſance de cauſe, ils s'enveloppent dans leurs longs calculs, ils cachent leur marche & craignent qu'on n'y voie trop clair. 3.° Sur-tout ils veulent nous en faire accroire, & cherchent à nous faire entendre que tout leur ſyſtème eſt le réſultat de tous ces calculs. Rien de plus certain qu'un tel réſultat quand il eſt bien juſte; mais qu'on y prenne garde, & on le verra bien mieux dans la ſuite, l'attraction n'eſt rien moins que ce réſultat. Ces

calculs la suppoſent, ils ne la prouvent pas. Toûjours, ou preſque toûjours, ils partent de quelque ſuppoſition, & ce qui en réſulte n'eſt au plus que la poſſibilité & non l'exiſtence de cette attraction. Un ou deux exemples, les premiers venus, vont le faire voir.

Il eſt prouvé par le calcul, nous dit-on, que l'attraction en raiſon inverſe des cubes des petites diſtances étant une fois admiſe, elle ſuffira pour rendre raiſon de la cohéſion des ſolides, très-grande au point du contact, & nulle ou preſque nulle d'abord hors de ce point-là; je le veux, mais il faut qu'elle ſoit donc auparavant admiſe, cette attraction; ce calcul ne la prouve donc pas, mais il la ſupppoſe, & la ſuppoſe prouvée, ce qu'on n'a pas fait. Il eſt prouvé, nous dit-on encore, par un autre calcul, que ſi l'on admet l'attraction en une autre raiſon, ſavoir, en raiſon inverſe des carrés des grandes diſtances, elle maintiendra les Planètes dans leurs orbites contre la force centrifuge de leur mouvement curviligne; oui, mais il faut donc auparavant que cette attraction & cette autre raiſon ſoient admiſes & prouvées, & le calcul ne les prouve pas, mais il les ſuppoſe. Ils font de plus ici une autre ſuppoſition ſur la denſité, ſoit du Soleil, ſoit des Planètes;

& celle-ci on la fait telle que l'on veut, contre la raison même, comme on le verra dans la suite; au lieu de raisonner de l'inconnu par le connu, & de la densité du feu céleste par celle du feu terrestre, laquelle est plusieurs milliers de fois moindre que celle de notre Terre, on l'admet dans le feu céleste quatre fois seulement moindre que celle de notre Planète, & beaucoup plus grande que celle des Planètes que le grand froid & la grande pesanteur doivent le plus condenser, savoir, Jupiter & Saturne; car les densités du Soleil, de la Terre, de Jupiter, de Saturne, selon ces Philosophes, sont comme les nombres 100, 400, $94\frac{1}{2}$, 67; & sur quelles preuves appuient-ils toutes ces densités? sur aucune, elles sont même contraires à l'expérience & à l'observation, sinon médiates du moins médiates, comme on le verra; & ils veulent ensuite nous faire admirer la convenance des phénomènes avec leurs explications dans le systême de l'attraction & du vuide, & nous donnent en preuve cette convenance: mais cette convenance est-elle si admirable, & est-elle une si grande preuve quand on l'y met soi-même à son gré selon qu'on en a besoin!

Que les Attractionnaires ne nous en imposent donc pas, leurs calculs prouvent

tout au plus la possibilité de leur attraction; ils n'en prouvent pas l'existence & l'actualité, comme ils le prétendent : & encore cette hypothèse est-elle donc la seule à laquelle on puisse les adapter ces calculs! Tous les Philosophes, les Péripatéticiens même, avec leur horreur du vuide, pourront s'en servir quand ils le voudront. Qu'est-ce qui empêchera ces derniers, par exemple, de dire que les Planètes étant dans un vuide se soûtiennent dans leurs ellipses contre la force centrifuge par l'horreur du vuide opposé aux globes autour desquels elles tournent, & par l'amour du plein, c'est-à-dire, du corps qui est au centre de leur révolution; que cet amour en raison inverse des carrés des grandes distances combiné avec la force centrifuge en raison directe des masses contient les plus grandes le plus loin du centre; que chaque partie de chaque Planète, par l'amour du plein, se présentant successivement au globe qui est au centre de sa révolution, fait tourner la Planète autour de son propre centre! & si la grandeur de quelqu'une d'entr'elles ne quadre pas avec la quantité de masse que sa distance exige, selon le système, ils seront en droit, aussi-bien que les Attractionnaires, de supposer sa densité telle qu'ils en auront besoin.

Mais ſur-tout les Impulſionnaires ou Éthériens, comme nous le verrons dans la ſuite, adopteront ces mêmes calculs, & les ajuſtant avec leur fluide & leur impulſion, ils expliqueront tous les phénomènes, ce que ne peuvent faire les autres par leur attraction. Il ne faut donc pas que les Attractionnaires faſſent tant de bruit avec leurs calculs.

Afin de mettre à profit ces fautes des Attractionnaires, nous prendrons une autre route qu'eux dans la recherche des vérités phyſiques. Puiſque l'expérience eſt la voie la plus ſûre & la plus facile qu'on puiſſe tenir pour les découvrir, ce ſera celle que nous ſuivrons le plus, ſans négliger néanmoins le ſecours des Mathématiques. Sur-tout nous prendrons bien garde de ne rien appuyer ſur de ſimples ſuppoſitions : enfin loin de craindre qu'on ne nous entende, nous craindrons toûjours de n'être pas entendus, & nous ferons tout notre poſſible pour nous mettre à la portée de tout le monde.

Mais, nous dira-t-on, comment l'expérience peut-elle avoir priſe ſur les corps céleſtes ? Il eſt aiſé de répondre à cette queſtion. Les loix du mouvement ſont communes au Ciel & à la Terre ; les ſolides & les fluides ſont ſujets là, comme ici, à ces

loix. Les expériences & les obſervations immédiates que nous faiſons ſur les corps terreſtres ſont donc des expériences & des obſervations médiates, & font autorité pour les corps analogues céleſtes ; mais entrons en matière, & ſuivons pied à pied les Attractionnaires dans leurs objections.

Réponſe à la première partie de la première objection contre les Tourbillons.

On convient d'abord, avec ces Philoſophes, que le tourbillon ſolaire n'eſt point elliptique, du moins vers ſon centre & juſqu'à la hauteur de Saturne, & qu'un tourbillon pareil ne ſauroit ſubſiſter, comme l'a fort bien démontré M. d'Alembert ; ainſi nous n'aurons point de diſpute avec eux ſur ce point.

Réponſe à la ſeconde partie de la première objection contre les Tourbillons.

Mais nous ne convenons pas que ce tourbillon ne puiſſe être circulaire ou ſphérique. Non ſeulement rien ne prouve qu'un pareil tourbillon ne peut pas durer, comme on le prétend, mais même il eſt étonnant que l'on regarde comme impoſſible dans le Ciel un phénomène que l'on a de tous côtés ſous les yeux ſur la Terre. Tous les fluides &c.

tous les liquides ſenſibles nous offrent partout des tourbillons circulaires qui ſont conſtans lorſque la cauſe qui les produit eſt conſtante, & qui ne durent qu'un temps lorſque la cauſe qui les forme ne dure qu'un temps. On en voit de conſtans circulaires ou elliptiques, même au deſſous des éperons que les bords des rivières font quelquefois naturellement, ou que les hommes font artificiellement. On en pourroit faire de ſemblables dans des baſſins d'eau qui ſeroient pratiqués en forme d'entonnoir, ou bien dans leſquels l'entrée & la ſortie de l'eau, placées du même côté, feroient un tournant continuel. On voit des tourbillons non conſtans, mais qui durent tant que la cauſe qui les a produits ſubſiſte; on en voit, dis-je, près des piles des ponts, & de tous les corps fixes contre leſquels l'eau étant retardée par ſon frottement reſte un peu en arrière, tandis que celle qui lui eſt contigue dans le côté oppoſé va plus vîte en avant; en ſorte que la petite cohéſion, dont l'eau n'eſt pas entièrement dépourvûe, fait que ces deux parties tournent autour d'un centre. On en voit enfin tous les jours dans les entonnoirs avec leſquels on remplit les bouteilles.

On a donc lieu de s'étonner que des Phyſiciens, qui ont tous les jours ces faits

ſous les yeux ſur la Terre, aient tant de mépris, tant d'éloignement & tant d'averſion pour les tourbillons dans le Ciel, & qu'ils excluent des eſpaces céleſtes tout fluide pour cette ſeule raiſon que les tourbillons y ſont impoſſibles, comme ſi dans ces eſpaces immenſes l'Auteur de la Nature ne devoit pas, ou du moins ne pouvoit pas avoir produit quelque cauſe permanente de tourbillons, en ayant produit un ſi grand nombre dans les petits eſpaces de nos fleuves.

Ce raiſonnement ne prouve que la poſſibilité de la durée des tourbillons dans le Ciel, ce qui au reſte ſuffit contre les Vacuiſtes ou Attractionnaires; mais nous allons prouver de plus l'exiſtence actuelle de ces tourbillons.

PREMIÈRE PROPOSITION.

1.° Dès qu'il exiſte un fluide qui emporte les Planètes autour du Soleil, comme on l'a prouvé *(art. 1)* il eſt démontré par l'obſervation que ce tourbillon eſt ſphérique, ou pour nous exprimer plus exactement, que ſon courant eſt circulaire & non elliptique. C'eſt tout ce que veut dire l'objection à laquelle nous répondons. On n'y prétend pas que tous les diamètres du tourbillon, y compris l'axe, ſoient égaux, il peut être aplati par

les poles, comme le ſont les Planètes, & l'objection ſubſiſter dans toute ſa force.

2.° La même cauſe qui produit des tourbillons circulaires dans les fluides & les liquides terreſtres exiſte dans le fluide céleſte, & eſt cauſe de ſon tourbillonnement.

Première partie de cette I.re Propoſition.

Dès qu'il exiſte un fluide qui emporte les Planètes autour du Soleil, *art. 1*, &c.

Car les Planètes tournant autour du Soleil, le fluide qui les emporte tourne néceſſairement autour de ce point, & dès-lors il eſt un tourbillon. Que ce tourbillon ſoit circulaire ou non, cela ne fait rien au fond de la queſtion; mais il eſt toûjours certain qu'il eſt circulaire; car puiſqu'une Planète, dans toutes ſes révolutions priſes enſemble, ne s'écarte pas plus du Soleil dans un point que dans l'autre, c'eſt une preuve que le tourbillon qui l'emporte ne s'écarte pas plus de cet Aſtre dans un point que dans l'autre auſſi, & qu'il a par conſéquent ſon cours circulaire.

Seconde partie de la I.re Propoſition.

La même cauſe qui produit, &c.

Cette cauſe dans les tourbillons que produit un bâtardeau, avec lequel on arrête ſubitement

ſubitement un ruiſſeau, eſt une continuité d'obſtacles qui empêche l'eau d'aller en ligne droite, & l'oblige de ſe détourner de ſon chemin le moins qu'il ſe peut, toûjours du même côté, c'eſt-à-dire, de circuler. Si un courant d'air rencontre dans ſon chemin un obſtacle qui faſſe autour de lui une enceinte, il eſt auſſi obligé de ſe détourner à chaque inſtant de ſon chemin, le moins qu'il ſe peut, toûjours du même côté, & de ſe mettre en tourbillon; je dis le moins qu'il ſe peut, parce que tout corps perſévère dans ſon état le plus qu'il eſt poſſible; ſi un filet de vent eſt pouſſé dans une goutte d'eau de ſavon par un petit tuyau, il eſt de même obligé de ſe détourner à chaque inſtant de ſa direction, le moins qu'il eſt poſſible, par l'obſtacle que lui oppoſe ce liquide & l'air qui l'entoure, & de ſe mettre en tourbillon: or la même cauſe ſe trouve dans le fluide qui entoure le Soleil; il eſt environné des tourbillons des Étoiles, & s'il ſe mouvoit un inſtant en ligne droite, il ſeroit obligé, par tous ces obſtacles, de ſe détourner de ſa direction à chaque inſtant ſuivant, le moins qu'il ſeroit poſſible, c'eſt-à-dire, de ſe mettre en tourbillon, comme il eſt.

Mais, nous dit-on, ce tourbillon, s'il exiſtoit, auroit ſa vîteſſe d'autant plus grande qu'elle ſeroit plus près du centre, & un

tourbillon pareil ne ſauroit ſubſiſter long-temps, parce que les couches inférieures communiqueroient peu à peu leur vîteſſe aux ſupérieures. On pourroit répondre que ce raiſonnement n'eſt pas des plus juſtes, & qu'il ne vaut guère mieux que celui que feroit un Pyrrhonien en termes ſemblables pour prouver qu'il n'y a point de tourbillon dans nos rivières. On pourroit répondre à l'un & à l'autre, que raiſonner c'eſt paſſer du plus connu au moins connu, & qu'on fait ici le contraire. Je vois ces tourbillons ſubſiſtans ſur nos rivières, voilà qui eſt très-connu; ces tourbillons ne peuvent ſubſiſter de telle ou telle manière, voilà qui eſt moins connu, & c'eſt mal raiſonner que de paſſer du ſecond au premier. On pourroit dire de même: l'exiſtence du fluide, & ſon tourbillonnement autour du Soleil avec les Planètes ſont une choſe connue, la nonſubſiſtance de ce tourbillonnement de telle ou telle manière eſt bien moins connue; donc c'eſt pécher contre la Logique & paſſer de l'inconnu au connu, que de raiſonner ainſi: mais ne ſoyons pas ſi rigides à l'égard de nos adverſaires, paſſons-leur ce défaut de raiſonnement, & répondons de point en point aux objections qu'ils nous oppoſent. La vîteſſe de ce tourbillon, nous dit-on, ne pourroit ſubſiſter d'autant plus grande qu'elle eſt plus près du centre, parce que les couches

inférieures communiqueroient peu à peu leur vîtesse aux supérieures qui leur seroient contigues; mais pour que cette vîtesse subsiste dans cet état, il suffit que la cause de cet excès de vîtesse soit toûjours existante; or cette cause est effectivement toûjours existante, & de plus, indépendamment de cette cause, les couches inférieures d'un tourbillon commun, tel que le solaire, par exemple, ne peuvent pas communiquer aux couches supérieures, qui leur sont contigues, leur mouvement autour du Soleil, mais seulement elles peuvent communiquer, & communiquent effectivement aux parties élémentaires de celles-ci, un mouvement autour de leurs centres propres; mouvement qui est d'une utilité merveilleuse dans l'Univers, étant le mouvement de la lumière, comme on le prouvera plus bas, & qui est sans doute une des fins principales que Dieu s'est proposée dans cet excès de vîtesse qu'il a donné aux couches inférieures. Nous allons prouver ce premier article dans les quatre Propositions suivantes.

SECONDE PROPOSITION.

Trois causes font que la vîtesse est, & subsiste plus grande dans les couches inférieures que dans les couches supérieures d'un tourbillon commun, spécialement du tourbillon solaire.

La première eſt la preſſion continuelle que ce tourbillon reçoit de ceux qui l'entourent, & de la réaction de la ſienne propre contre ces tourbillons, car cette preſſion pouſſant tous ſes différens ſecteurs contre le centre commun, qui eſt celui du Soleil, & étant égale dans toutes ſes couches d'égale épaiſſeur, leſquelles ont d'autant moins de maſſe qu'elles ſont plus près du centre, leur donne d'autant plus de vîteſſe qu'elles ont moins de maſſe & qu'elles ſont plus près du centre.

La ſeconde cauſe eſt que le frottement des couches inférieures contre les ſupérieures contigues, qui ont moins de vîteſſe qu'elles, cauſe dans les particules des unes & des autres un mouvement de rotation par lequel ces particules tournent autour de leurs propres centres, & les couches ſupérieures ne ſont point emportées autour du centre commun par leurs inférieures auxquelles elles ne réſiſtent point.

La troiſième cauſe eſt que le mouvement eſt égal dans les couches inférieures & dans les ſupérieures, & que ſi les inférieures ont plus de vîteſſe, les ſupérieures ont plus de maſſe, en ſorte que les unes & les autres ſont en raiſon réciproque de la maſſe & de la vîteſſe, comme le poids & le contre-poids de la balance romaine, & qu'ainſi l'équilibre eſt entr'elles.

Première partie de la ſeconde Propoſition.

La preſſion continuelle qu'un tourbillon commun reçoit, &c.

Il y a deux choſes à prouver dans cette partie ; la première eſt la preſſion du tourbillon commun par ceux qui l'entourent, & par la réaction de ſa preſſion contre les autres ; la ſeconde, la quantité de cette preſſion égale dans toutes ſes couches d'égale épaiſſeur & de maſſe inégale, & la vîteſſe de ces couches rendue par-là d'autant plus grande que ces couches ſont plus près du centre & plus petites de maſſe.

1.° Le tourbillon ſolaire eſt preſſé par la force centrifuge des tourbillons qui l'entourent, & par la ſienne propre : car le fluide du tourbillon ſolaire, & ceux des tourbillons qui l'entourent de tous les côtés, tournant circulairement autour de leurs centres, ils font effort pour s'éloigner de ces centres par leur force centrifuge ; de ſorte que chaque tourbillon, voiſin du ſolaire, tâchant de s'éloigner du centre de ſa circulation, tend à s'approcher du centre de la circulation du tourbillon ſolaire, & le preſſe par conſéquent ; & celui-ci tâchant de s'éloigner du centre de ſa propre circulation, & de s'approcher des centres de circulation des autres, mais étant contenu par la réſiſtance

de ces derniers réagit ſur lui-même, & ſe preſſe lui-même; ainſi le tourbillon ſolaire eſt preſſé par la force centrifuge des tourbillons qui l'entourent & par la ſienne propre.

2.° La quantité de preſſion étant égale dans toutes ſes couches d'épaiſſeur égale & de maſſe inégale, ſe trouve par-là relativement d'autant plus grande que les maſſes ſont plus petites. Des expériences ſur des corps terreſtres, analogues aux céleſtes, vont mettre la choſe ſous les yeux.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

C B I, C B I, fig. 1, ſont deux ſecteurs de pâte molle, d'un pouce & demi d'épaiſſeur & d'un demi-pied de rayon: *D D, D D,* ſont deux portions d'anneau de bois ou d'argille dure: *E E E,* eſt une ficelle: *M,* eſt une bille ou garrot pour preſſer & pouſſer les deux portions d'anneau, & par eux les ſecteurs de pâte molle contre le centre *A* qui eſt un petit cylindre d'argille dure: *G G,* ſont des eſpaces vuides pour laiſſer approcher les deux portions d'anneau: *H H H, H H H,* ſont des eſpaces vuides pour laiſſer étendre la pâte molle preſſée & pouſſée par les portions d'anneau: poſez le tout ſur une table cirée ſur laquelle ſoient fixées deux petites planches *K L, K L,* poſées de champ pour obliger la pâte molle

de ne s'étendre que d'occident en orient dans la direction de la flèche *F*: couvrez la pâte d'une petite planche pour l'empêcher de s'étendre par le haut.

Cette préparation ainsi faite, tournez la bille *M*, & vous verrez que les portions d'anneau en pressant les deux secteurs de pâte molle l'un contre l'autre, & contre le cylindre *A*, les obligeront de s'étendre vers l'orient d'autant plus, & avec d'autant plus de vîtesse dans leurs différentes couches, qu'elles seront plus près du centre *A*.

La raison de cette extension d'autant plus grande, & de cet avancement d'autant plus grand des parties de ces secteurs qu'elles sont plus près du centre, est aisée à trouver. Que je presse entre mon pouce & mon index quatre petits bâtons mis bout à bout sur la même ligne, il est évident, & l'on peut aisément le vérifier par l'expérience, que les pressions des deux doigts auront leur direction diamétralement opposée, que les quantités de pression seront égales à toutes les jointures de ces bâtons, à celles du centre, à celles des deux côtés, & à cent millions d'autres, s'il y en avoit cent millions, & qu'ainsi les quantités de pression sur ces bâtons seront égales dans des longueurs égales.

Appliquons maintenant ceci. Ces secteurs de pâte ne sont autre chose qu'une infinité

de rayons assemblés les uns près des autres : ces rayons sont sous la pression de ces anneaux comme ces bâtons sous la pression de mes doigts ; par conséquent leurs pressions sont diamétralement opposées, & égales dans les longueurs égales. Mais ces rayons de pression se rapprochent les uns des autres d'autant plus qu'ils approchent plus du centre ; en sorte qu'un espace quelconque donné dans les secteurs qu'ils composent, contient d'autant plus de ces longueurs égales de rayons & de ces quantités égales de pression qu'il est plus près du centre, & la masse qui se trouve dans cet espace ayant plus de pression, ou ce qui est le même, de mouvement, avance d'autant plus.

D'ailleurs cette même masse tend à s'échapper par les côtés de ces secteurs de dessous ces rayons de pression, & à se retirer aux côtés de leur ligne de direction ; & cette force d'échappement agit sur des masses d'autant plus petites qu'elles sont plus près du centre : donc, comme les masses sont réciproques aux vîtesses ou espaces, il faut que la pâte s'étende ou avance d'autant plus qu'elle est plus près du centre.

Il ne reste plus qu'à appliquer ceci aux différens secteurs du tourbillon solaire : les tourbillons voisins sont à son égard ce que les anneaux sont à cette pâte ; leurs pressions

ſont diamétralement oppoſées, les quantités de preſſion des rayons de preſſion de ce tourbillon ſont égales dans des longueurs égales; mais ces rayons de preſſion s'approchent de plus en plus en approchant du centre; en ſorte qu'un eſpace quelconque, donné dans un ſecteur, contient d'autant plus de ces longueurs égales de rayon, & de ces quantités égales de preſſion, qu'il eſt plus près du centre; ainſi la maſſe qui ſe trouve dans cet eſpace ayant plus de preſſion ou mouvement avance davantage.

D'ailleurs cette même maſſe tend à s'échapper par les côtés des ſecteurs de ce tourbillon de deſſous la preſſion plus au centre, où la la force d'échappement eſt appliquée à une maſſe plus petite, qu'à la circonférence.

Enfin comme la force d'échappement pouſſe également à l'occident comme à l'orient, il faut encore une cauſe qui ait déterminé le tourbillon ſolaire à tourner vers l'orient, & cette cauſe eſt la force projectile que Dieu lui a donnée au commencement vers l'orient & qui équivaut aux planches *KL*, *KL* de notre expérience.

Nous pourrions nous en tenir à cette expérience, & conclurre des corps mous aux fluides, puiſque ces premiers prouvent pleinement une preſſion égale dans chacune des couches d'égale épaiſſeur du tourbillon ſolaire

reçûe dans des masses inégales, & produisant une vîtesse inégale : mais voici de plus des expériences sur des liquides & des fluides qui vont faire voir la même chose que celle-ci, mais qui ne sont pas susceptibles d'autant de précision que cette première.

SECONDE EXPÉRIENCE.

Pour rendre l'opération plus aisée, ne prenez qu'un secteur de la première expérience. Enchâssez dans de l'argille très-molle deux boyaux plein d'eau, d'égal diamètre, mais de longueur inégale, liés par le bout occidental, & terminés à l'oriental par deux tubes d'égal diamètre, fermés chacun par un bouchon, & posés l'un tout près du centre, l'autre tout près de la circonférence; tout cela étant porté horizontalement sur une table, & le cylindre *A* étant arrêté par un mur, poussez l'anneau d'argille dure, & en même temps tirez une ficelle qui tienne aux deux bouchons; alors vous verrez l'eau du boyau interne plus court & plus près du centre, dont la masse & la résistance est plus petite, jaillir vers l'orient plus loin & plus vîte que celle du boyau externe plus long, & dont la masse & la résistance sont plus grandes. Il paroît donc que dans cette expérience, comme dans la précédente, une pression égale reçûe dans des masses inégales cause une vîtesse

inégale, & que la même chose doit arriver dans les différentes couches du tourbillon solaire analogue à ces deux boyaux : nous allons trouver dans le tourbillon solaire une cause équivalente à celle qui fait jaillir l'eau dans cette expérience vers l'orient plustôt que vers l'occident.

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Remplissez d'eau une vessie que vous presserez le plus que vous pourrez avec une ficelle que vous lirez fortement tout autour : insérez par le col de la vessie deux tubes de calibre égal, dont l'un descende jusqu'au fond, & par conséquent jusqu'à la circonférence, & dont l'autre n'aille qu'au centre, mais dont les deux orifices soient de niveau. Il arrivera que l'eau, sortant par ces deux tuyaux, jaillira plus haut par celui qui n'ira qu'au centre, que par celui qui partira de la circonférence ; la même chose doit donc être pour les couches du tourbillon solaire ; la pression égale des tourbillons qui l'entourent sur toutes les couches d'égale épaisseur doit produire une vîtesse différente dans ces couches de masse inégale.

Il faut maintenant répondre à l'objection que nous nous sommes déjà proposée, que la pression que le tourbillon solaire reçoit de ceux qui l'entourent est dans tous les sens

vers l'occident comme vers l'orient, & qu'ainsi le fluide ne doit pas aller vers l'orient puisqu'il est également poussé vers l'occident.

Mais nous avons déjà prévenu cette objection dans nos deux premières expériences ; car il y a dans le tourbillon solaire une cause, une résistance qui empêche le fluide d'aller vers l'occident, & qui équivaut aux planches *K L, K L* de la première expérience, & au fond du boyau de la seconde ; cette résistance est la force projectile que Dieu a donnée au fluide vers l'orient une fois, & qui subsiste toûjours, ne se communiquant à aucun autre corps qu'au fluide même. Quoique cette réponse, à l'objection de nos adversaires, soit assez claire & assez décisive, nous allons pourtant lui donner une plus grande étendue.

1.° La pression sur un fluide ou sur un liquide contenu dans un vase qui a un seul orifice par où il peut s'échapper, tel qu'est un soufflet, lui donne un écoulement & une vîtesse proportionnée à sa propre force vers cet orifice ; si ce vase a plusieurs orifices, la pression donne au fluide ou au liquide plusieurs écoulemens & plusieurs directions différentes vers ses orifices. C'est-là un fait que personne ne révoque en doute ; il suffit d'en donner la raison que voici : un corps tel qu'une main, par exemple, qui

entoure & qui presse un fluide contenu dans un vase souple, tel qu'un boyau, tend à diviser ce fluide, à prendre sa place & à le pousser à ses deux côtés; & si le boyau est ouvert par les deux bouts ou par un seul, & que la main qui l'entoure & le presse, soit entre les deux orifices ou au dessus d'un seul, il faut que le fluide cède la place, & soit poussé vers les deux côtés ou les deux orifices opposés à la main, ou vers le seul qui est au dessous. Il arrive, par la même raison, au fluide contenu dans le soufflet la même chose que dans le second cas.

2.° Car si le soufflet ayant deux orifices, le fluide trouve à l'un des deux une résistance qui l'empêche de sortir, ou, ce qui est le même, si ce fluide a une vîtesse vers l'orifice non résistant, laquelle soit égale ou supérieure à la force de pression, il sera poussé vers le seul orifice non résistant avec une vîtesse augmentée de celle que lui donnera la pression; car si le fluide trouvoit à l'un des deux orifices une résistance qui l'empêchât de sortir, la pression lui donneroit, comme on vient de le dire, une vîtesse vers le seul orifice non résistant : or la vîtesse qu'on lui suppose dans ce second cas équivaut à cette résistance; il faut donc que la pression fasse sur le fluide le même effet que dans le premier, c'est-à-dire, qu'elle le

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Les enfans font tous les jours, en se jouant, une expérience qui met en petit, sous les yeux, ce que Dieu a fait en grand pour donner au tourbillon solaire son mouvement vers l'orient : ils poussent dans une goutte d'eau de savon leur souffle qui se met en petit tourbillon aërien sous cette eau, & qui tourne dans la direction que ces enfans lui donnent, ce que l'on connoît aux bouteilles aquatiques dans lesquelles cet air est contenu. Voilà une petite image de ce que Dieu a fait au commencement ; il a donné de même au tourbillon solaire un mouvement vers l'orient qu'il conserve sans fin, ne le communiquant à aucun autre corps.

Deuxième partie de la seconde Proposition.

Quand même la pression des tourbillons contigus au solaire ne seroit pas une cause toûjours existante de l'excès de vîtesse des couches inférieures de ce dernier, & que Dieu immédiatement par lui-même lui auroit donné cet excès, il subsisteroit toûjours le même.

Car le frottement des couches inférieures contre les supérieures communique aux parties de ces dernières un mouvement de rotation

par lequel en tournant autour d'elles-mêmes en même temps qu'elles tournent autour du Soleil, elles font, à l'égard des couches supérieures, le même effet que des rouleaux ou des chapelets font à l'égard des plans qui supportent de lourdes masses qu'on fait avancer sur ces plans, elles empêchent que les couches supérieures ne soient emportées par les inférieures, de même que ces rouleaux ou ces chapelets empêchent que ces plans ne soient emportés par ces lourdes masses. Nous verrons dans la suite que cette rotation a une autre utilité bien plus grande, qui est celle d'être la lumière.

Pour prouver ceci, soient *B B B B B*, *C C C C C*, *fig. 2*, deux couches du tourbillon solaire tournant autour du centre *A*, & que la couche *B B B*, &c. tourne plus vîte que la couche *C C C*, &c. je dis que les parties de la couche *B B B*, en tournant plus vîte que celles de la couche *C C C*, frotteront les côtés inférieurs de ces dernières, & qu'elles les feront tourner autour de leurs centres propres; que les supérieures *C C C* en feront autant à leurs supérieures, & que par-là une couche n'emportera point l'autre autour du centre commun *A*; ainsi la vîtesse demeurera plus grande au centre qu'à la circonférence.

Troisième partie de la seconde Proposition.

La troisième cause qui fait que l'excès de vîtesse des couches inférieures ne se communique pas aux supérieures, est que la quantité de mouvement est égale dans les unes & dans les autres, & qu'il y a équilibre entr'elles.

Car si les couches inférieures ont plus de vîtesse, les supérieures ont plus de masse; en sorte qu'il y a égalité de mouvement & équilibre entr'elles, & qu'il n'y a point de raison pour que les unes communiquent du mouvement aux autres, & l'emportent sur elles: les inférieures ont, pour ainsi dire, plus de vivacité pour attaquer les supérieures, mais celles-ci sont en plus grand nombre, & leur résistent par la multitude.

PREMIER COROLLAIRE.

Il est plus difficile d'expliquer comment une même rivière, qui est une même couche ou lame d'eau, dont le mouvement est sur une même ligne & dans la même direction, peut avoir des vîtesses différentes dans les différentes distances de sa source, que de faire voir comment des couches différentes du fluide céleste, qui sont sur des lignes différentes, peuvent avoir différentes vîtesses. Or cependant on auroit tort de conclurre,

de cette première difficulté, qu'il n'y a point d'eau dans nos rivières ; donc on a pareillement tort d'inférer de la seconde qu'il n'y a point de fluide dans les espaces célestes.

DEUXIÈME COROLLAIRE.

Si l'on partage la surface d'un tourbillon commun en plusieurs portions ou arcs sphériques, les différentes quantités de pression de ces différens arcs seront entr'elles comme les quantités de leurs surfaces.

TROISIÈME COROLLAIRE.

Si l'on partage de même les surfaces de différentes couches concentriques de ce tourbillon en plusieurs portions ou arcs sphériques, les différentes quantités de pression de ces arcs seront entr'elles comme les arcs de la surface du tourbillon auquel ils répondront.

TROISIÈME PROPOSITION.

1.° Les vîtesses moyennes des différentes Planètes autour du Soleil sont plus petites, & leurs révolutions sont plus longues que celles des couches qui sont à leurs distances moyennes; ainsi ces différentes Planètes ne sauroient marquer les véritables vîtesses, ni les véritables révolutions des couches autour du Soleil.

2.° Quoique les vîteſſes moyennes des Planètes ſoient moindres que celles des couches d'éther qui ſont à leurs diſtances moyennes, cependant il y a un rapport entre les vîteſſes des Planètes & des couches; & ce rapport eſt que les vîteſſes des couches, dans leurs différentes diſtances du centre, ſont comme celles d'une même Planète dans ces différentes diſtances du centre, & non comme celles des différentes Planètes à leurs différentes diſtances moyennes, c'eſt-à-dire, qu'elles ſont en raiſon ſimple inverſe de leurs différentes diſtances du centre, comme les vîteſſes d'une même Planète dans ces différentes diſtances, & non en raiſon inverſe des racines de leurs différentes diſtances du centre, comme les vîteſſes des différentes Planètes à leurs différentes diſtances moyennes; ainſi les vîteſſes des différentes couches d'éther qui ſont aux différentes diſtances moyennes des différentes Planètes ſont entr'elles en raiſon ſimple, & non en raiſon ſoûdoublée.

Première partie de la troiſième Propoſition.

Les vîteſſes moyennes des différentes Planètes autour du Soleil ſont plus petites, & leurs révolutions ſont plus longues que celles des couches qui ſont à leurs diſtances moyennes; ainſi ces différentes Planètes ne ſauroient

marquer les véritables vîtesses, ni les véritables révolutions des couches autour du Soleil.

Car, 1.° la couche qui rencontre dans son chemin l'hémisphère inférieur d'une Planète ayant plus de vîtesse que celle qui rencontre son hémisphère supérieur, la Planète doit prendre une vîtesse moyenne, plus petite par conséquent que celle de la couche inférieure, qui conséquemment doit dépasser la Planète, & par le canal supérieur à cette Planète, lequel est le plus large, & où le fluide est plus lent & moins résistant. Cette couche, en dépassant la Planète par son canal, trouve dans son chemin la couche qui est la hauteur de l'hémisphère supérieur de la Planète; elle la presse donc & la pousse, & lui donne par-là une accélération qui lui fait aussi dépasser la Planète. Voilà donc ces deux couches qui ont plus de vîtesse que la Planète, laquelle par cette raison ne peut marquer la vîtesse du fluide.

2.° Voilà pour les Planètes qui n'ont pas de tourbillon, telle que doit être la Lune, qui ne tourne pas autour de son centre; mais outre cette première raison, il y en a une seconde pour les Planètes qui ont des tourbillons; celles-ci & leurs tourbillons ont non seulement un mouvement autour du *Soleil*, ils ont encore un second mouvement autour de leur axe, & par consé-

quent ils ne ſauroient tourner auſſi vîte autour du Soleil que le tourbillon ſolaire, puiſque s'ils tournoient auſſi vîte, ils auroient plus de vîteſſe que ce tourbillon, & que l'équilibre ſeroit ôté, auquel cas ils ſeroient obligés de lui communiquer de leur mouvement juſqu'à ce qu'il y eût équilibre : c'eſt donc une raiſon pour laquelle les vîteſſes des couches du tourbillon ſolaire ſont plus grandes que celles des Planètes qui ont leurs diſtances moyennes dans ces couches ; ce que nous avions à prouver.

Seconde partie de la troiſième Propoſition.

Quoique les vîteſſes moyennes des Planètes ſoient moindres que celles des couches d'éther qui ſont, &c.

Un bâton qui étant emporté ſur la ſurface d'une rivière a une partie de ſa maſſe hors de l'eau, a moins de vîteſſe que le liquide, puiſqu'il communique à l'air une portion du mouvement qu'il reçoit de l'eau ; cependant ce bâton donne fort bien le rapport des différentes vîteſſes de la rivière dans ſes différentes diſtances de ſa ſource, parce qu'on ajoûte des quantités égales à ſes différentes vîteſſes ; mais des corps de différente peſanteur, comme un bâton de buis à une diſtance, & un de ſaule à une autre diſtance ne donneront pas ce rapport, parce

que la vîtesse du premier approchera plus de celle de l'eau dans laquelle il sera plongé, que la vîtesse du second n'approchera de celle du liquide qui l'entraînera.

Appliquons ceci aux Planètes. Une seule & même Planète a moins de vîtesse moyenne que le fluide qui est à sa distance moyenne, par les raisons qu'on vient de donner dans la première partie de la présente proposition; cependant cette Planète donnera fort bien le rapport des différentes vîtesses de l'ether dans ses propres distances du centre, parce qu'on ajoûtera des quantités égales à ses différentes vîtesses; mais des Planètes différentes ne donneront pas le rapport des différentes vîtesses de l'éther dans leurs différentes distances, parce qu'elles seront à ce fluide ce que le buis & le saule sont à l'eau de la rivière, & que la vîtesse des Planètes moins éloignées du centre différera moins de celle de son fluide que celle des Planètes plus éloignées ne différera du sien.

Car nous venons de dire que les tourbillons planétaires, & leurs Planètes mêmes, aussi-bien que la partie de la couche du tourbillon solaire qui les rencontre dans leur chemin, décrivant des cycloïdes autour du Soleil, dans le temps que le fluide du tourbillon solaire qui est au dessus & au dessous décrit des cercles; ces trois premiers ont,

par cette raison, moins de vîtesse autour du Soleil que ce dernier fluide : or le tourbillon d'une même Planète étant toûjours à peu-près le même dans ces différentes distances du centre, son défaut de vîtesse à l'égard du fluide, comme celui d'un même bâton à l'égard de la rivière dans ces différentes distances, sera toûjours le même, & le rapport de sa vîtesse sera le même; mais deux Planètes différentes ont différentes grandeurs, plus elles sont éloignées, plus leurs tourbillons sont grands, celui de Saturne est plus grand que celui de Jupiter, & celui-ci plus grand que celui de la Terre, & en raisonnant de l'inconnu par le connu, tous les autres sont dans cette proportion; or plus les tourbillons sont grands, plus les cycloïdes qu'ils décrivent sont grandes, plus leurs révolutions sont longues, plus leur vîtesse autour du Soleil est petite, plus elle est petite relativement au fluide du tourbillon solaire qui est au dessus & au dessous d'eux, lequel décrit des cercles autour du Soleil; par conséquent deux Planètes différentes sont, à l'égard des couches de tourbillons solaires qui sont à leurs distances moyennes, comme les bâtons de buis & de saule sont relativement à une rivière dans ses différentes vîtesses, elles ne peuvent, non plus que ces bâtons, donner leur rapport;

mais

mais les Planètes les plus éloignées, qui ont leurs tourbillons plus grands & moins vîtes que le fluide, doivent diminuer davantage en vîteſſe qu'une même Planète dans ſes plus grandes diſtances, & avoir leurs vîteſſes en raiſon inverſe des racines de leurs diſtances moyennes du centre; au lieu qu'une même Planète a ſes différentes vîteſſes en raiſon ſimple inverſe de ſes différentes diſtances.

QUATRIÈME PROPOSITION.

Quoique les couches du tourbillon ſolaire aient d'autant plus de vîteſſe qu'elles ſont plus près du Soleil, elles n'ont pourtant toutes que la même quantité de mouvement, & ſont en équilibre entr'elles.

Car elles ſont en raiſon réciproque de leurs maſſes & de leurs vîteſſes, & ſont entr'elles comme le poids & le contre-poids de la balance romaine, quand elle eſt en équilibre; elles doivent donc être elles-mêmes en équilibre comme cette balance, & ne point ſe communiquer leur mouvement les unes aux autres.

Cette propoſition eſt une ſuite & un corollaire de ce que nous avons dit dans la première propoſition, que la quantité de preſſion de chaque couche eſt égale, que les maſſes des couches étant d'autant plus petites qu'elles ſont plus près du centre,

& la pression produisant la vîtesse dans le fluide céleste, comme elle fait dans les terrestres, elles doivent être en raison réciproque de leurs masses & de leurs vîtesses, & n'avoir par conséquent que la même quantité de mouvement; ainsi rien n'empêche que ce tourbillon ne subsiste, puisque toutes ses couches sont en équilibre entr'elles, & qu'une couche ne peut par conséquent communiquer de mouvement à l'autre, ayant égalité de mouvement.

PREMIER COROLLAIRE.

Quoique les couches du tourbillon solaire aient plus de vîtesse autour du Soleil que les tourbillons planétaires, qui ont leurs distances moyennes dans ces couches, comme on l'a prouvé, elles peuvent pourtant n'avoir pas plus de mouvement que ces tourbillons, parce que ceux-ci, outre leur vîtesse autour du Soleil, en ont une seconde autour d'eux-mêmes qui compense le défaut de l'autre, & qu'ils décrivent des épicycloïdes autour du Soleil, au lieu que les couches décrivent des cercles.

DEUXIÈME COROLLAIRE.

Quoique les tourbillons des Planètes différentes dans leurs différentes distances du Soleil, aient leurs vîtesses en raison inverse

des racines de ces distances, & qu'un tourbillon d'une même Planète dans ses différentes distances de cet astre ait ses vîtesses en raison simple inverse de ses distances, comme on l'a prouvé, il peut pourtant y avoir égalité de mouvement de part & d'autre, parce que les tourbillons des Planètes les plus éloignées font de plus grandes circonvolutions autour de leurs axes, étant plus grands que les autres, & décrivant des épicycloïdes plus grandes autour du Soleil.

TROISIÈME COROLLAIRE.

Ce même équilibre peut se trouver encore entre les Planètes & leurs tourbillons; car si les Planètes décrivent des épicycloïdes moindres que celles des tourbillons, & plus lentement que ces tourbillons, elles ont en revanche un mouvement de gravitation de toutes leurs parties qui équivaut à une vîtesse pareille à celle du fluide. Si la Terre, par exemple, tourne dix-sept fois moins vîte que la couche d'éther qui l'entoure, toutes les parties qui la composent ont une force de gravitation qui supplée au défaut d'une circulation dix-sept fois plus grande; car M. Huygens a démontré que les corps tombans pourroient parcourir quinze pieds dans la première seconde par la force d'un fluide tournant dix-sept fois plus vîte que la Terre:

E ij

or la force de gravitation équivaut à celle de la chûte de ces corps qui leur fait parcourir quinze pieds en une seconde ; car si un corps tombant parcourt quinze pieds en une seconde, il en parcourt soixante fois soixante fois moins en une tierce, ainsi à proportion en une quarte, & infiniment moins en un temps infiniment petit ; ce qui équivaut à une simple gravitation sans chûte ; par conséquent la simple gravitation des parties de la Terre supplée au défaut d'une circulation dix-sept fois plus vîte ; il peut donc y avoir équilibre entre les Planètes & le fluide qui les touche immédiatement, quoique leur rotation soit plus lente que celle du fluide.

QUATRIÈME COROLLAIRE.

Ce que nous avons dit plus haut que les couches inférieures ne peuvent communiquer leur excès de mouvement aux supérieures, on pourra le dire de même des couches du tourbillon commun à l'égard des tourbillons propres qu'elles entraînent, & des couches des tourbillons propres à l'égard des Planètes qu'elles entourent, puisqu'il y aura équilibre par-tout, & qu'il n'y aura pas plus de raison pour que les premiers communiquent leur excès de mouvement aux seconds, qu'il n'y en a dans une balance pour que le poids communique du

mouvement au contre-poids, lorſque l'un & l'autre ſont en raiſon réciproque de leur maſſe & de leur vîteſſe, leur mouvement étant compenſé par l'un ou par l'autre, tout doit être en équilibre & reſter dans le même état.

RÉPONSE à la deuxième partie de la première objection des Vacuiſtes contre les tourbillons ſphériques, qui eſt que les Planètes couperoient les courans de ces tourbillons en allant de leur aphélie au périhélie, & en ſens contraire & d'un tropique à l'autre, & qu'elles recevroient ſans ceſſe de nouveaux coups du courant ſphérique qui les obligeroit enfin de décrire des cercles.

Le raiſonnement que nos adverſaires font ici contre le plein ſe réduit à celui-ci. Les Planètes, ſi elles étoient entraînées dans un fluide rapide qui tournât circulairement autour du Soleil, ſuivroient le droit fil de ſon courant : or les Planètes ne ſuivent pas le droit fil du courant prétendu des Éthériens, de leur propre aveu; donc elles ne ſont pas dans le fluide : mais ce raiſonnement, que les Vacuiſtes nous oppoſent ici avec tant de confiance, eſt le même que celui que nous feroit un Pyrrhonien pour prouver qu'il n'y a point d'eau dans une

rivière, & de la fausseté duquel tout le monde conviendra. Les bateaux de cette rivière, nous diroit un Pyrrhonien, s'ils étoient entraînés par un liquide coulant vers la mer, suivroient le droit fil de son courant: or il est certain, par l'expérience, que ces bateaux, laissés à eux-mêmes, dérivent bien-tôt & s'en vont au bord; donc il n'y a point d'eau dans cette rivière. Nous allons voir que cette majeure du Pyrrhonien est très-fausse, & que son raisonnement est en tout semblable à celui du Vacuiste.

PROPOSITION.

Les Planètes coupent effectivement en deux sens le fil du courant sphérique du tourbillon solaire en décrivant des ellipses, & c'est même là un effet nécessaire de ce courant. Ainsi ce phénomène ne détruit pas, il prouve plustôt l'existence de l'éther.

Les Planètes doivent couper en deux sens le fil du courant du tourbillon solaire par la force même du courant, si l'expérience sur des corps terrestres analogues, nous met le même phénomène sous les yeux; or cela est ainsi.

1.° On voit sur les rivières rapides, telles que le Rhône, l'Isère, &c. des bacs qui coupent à angle droit le fil du courant par la force de l'eau à laquelle ils présentent

obliquement leur long diamètre, & qui les pousse au bord opposé au côté du bac qu'elle bat.

2.° Si le courant de ces rivières étoit sphérique, comme *E F S*, *fig. 3*, & que le cable traversier qui va d'une rive à l'autre, & qui retient le bac par la corde qu'on appelle *sincerelle*, ne fût pas fixe lui-même & descendît moins vîte que le courant, le bac *O Q* ou *O P* décriroit la ligne *O F* ou *O R*, & couperoit ainsi le courant par la force même de l'eau, en s'approchant de plus en plus du centre, & décrivant une moitié d'ellipse comme une Planète.

Or les Planètes & le grand fleuve céleste sont des corps analogues à ces bacs & à ces rivières.

1.° Les tourbillons propres, de celles qui ont des tourbillons, sont alongés dans un de leurs diamètres, & celles qui ne tournent pas autour de leur centre, & qui conséquemment n'ont pas de tourbillons, telle qu'est la Lune, ont elles-mêmes un de leurs diamètres alongés comme ces bacs.

2.° Ces tourbillons ou ces Planètes présentent obliquement leur long diamètre au courant dans lequel ils sont plongés.

3.° Nous venons de prouver qu'ils sont emportés dans le tourbillon solaire avec une vîtesse moindre que la sienne, ce qui est une

cause équivalente à celle qui permettroit à ces bacs de descendre dans ces rivières avec moins de vîtesse que le courant; les Planètes *O Q* ou *O P* doivent donc décrire la ligne *O F* ou *O R* par la force du courant éthérien, & s'approcher de plus en plus du centre. Nous prouverons dans la suite que cette ligne est la moitié d'une ellipse. Avant que d'aller plus loin, nous avons plusieurs choses à prouver.

1.° Plusieurs Planètes ont des tourbillons propres, car plusieurs tournent autour de leurs axes, du moins pouvons-nous assurer cela de Vénus, de la Terre, de Mars & de Jupiter : or elles ne sauroient ainsi tourner autour de leurs axes, sans emporter avec elles une certaine quantité de fluide dans lequel elles sont plongées; de même qu'il seroit impossible qu'un grand corps sphérique, qui tourneroit avec une vîtesse extrême dans un de nos fleuves, & qui auroit sur sa surface des inégalités très-grandes, comme nos montagnes, ou plus grandes encore, n'emportât avec lui une quantité proportionnelle de l'eau de ce fleuve.

2.° Nous parlerons de la Lune dans son lieu, continuons à parler des Planètes qui tournent autour de leurs axes. Ces tourbillons planétaires sont elliptiques; car on peut, & l'on doit même, en raisonnant de

l'inconnu par le connu, juger de tous les tourbillons planétaires, proportion gardée, par celui de la Terre : or celui-ci est elliptique, cela se prouve par l'observation & par le raisonnement ; par l'observation, car l'orbite de la Lune, qui est dans ce tourbillon, n'est pas seulement elliptique comme celle des autres Planètes ; mais elle l'est encore de manière que lorsque le grand axe de cette ellipse se trouve sur le diamètre du tourbillon terrestre qui est dirigé vers le Soleil, il est considérablement plus court que lorsque cet axe est sur le diamètre perpendiculaire à ce premier, ce qui prouve que le lit ou canal dans lequel est la Lune est plus étroit dans le premier sens que dans le second, & que dans le premier il est comme *A 1, A 2, fig. 4 ;* & dans le second comme *B 1, B 2, même figure 4.* Cela se prouve encore par le raisonnement, car les tourbillons planétaires, en tournant autour du Soleil, ont une force centrifuge qui résulte de ce tournoiement : voilà donc une cause qui les repousse & les presse dans leur partie inférieure *A 1 ;* cependant ils ne s'éloignent pas de plus en plus de cet Astre, il y a donc une force & une résistance dans leur partie supérieure *A 2*, qui s'oppose à la répulsion ou pression inférieure *A 1 ;* il y a donc une pression sur ce diamètre *A 1, A 2,*

que les tourbillons des Planètes n'ont pas dans le diamètre perpendiculaire à ce premier, savoir, *B 1, B 2*, pression qui doit conséquemment les raccourcir dans le premier *A 1, A 2*, & les alonger dans le dernier *B 1, B 2*. Nous allons bien-tôt assigner la cause qui retient ces tourbillons dans leur partie supérieure; prouvons auparavant ce qui nous reste à prouver.

3.° Les longs diamètres des tourbillons planétaires se mettent nécessairement en travers dans le courant du fleuve céleste; car il doit leur arriver nécessairement ce qui arrive, dans le même cas, à des corps analogues terrestres, tels que sont les bateaux de nos rivières, qui ont, comme ces tourbillons, un diamètre plus long que l'autre; or ceux-ci, étant laissés à eux-mêmes dans nos rivières, se mettent un peu en travers dans le courant : j'en ai répété l'expérience cent fois : j'ai mis cent fois le grand diamètre d'un bateau parallèle à un courant rapide sur la Loire, cent fois de lui-même ce grand diamètre s'est mis en travers dans ce courant.

4.° Le long diamètre des tourbillons planétaires étant donc en travers dans le fleuve céleste & sphérique, il doit dériver vers l'une ou l'autre rive de ce fleuve : ces rives sont d'un côté le centre où est le Soleil,

de l'autre les ſurfaces des tourbillons qui entourent le tourbillon ſolaire ; je dis qu'ils doivent dériver, cela ſe prouve par l'expérience & par le raiſonnement ; par l'expérience, parce qu'ils ſont dans un cas analogue à celui de ces bacs qu'on appelle *à traille*, dont nous venons de parler, qui dérivent, parce qu'ils préſentent au courant du fleuve un côté de leur long diamètre ; & que ſi le cable traverſier qui les retient eſt mobile, & deſcend avec moins de vîteſſe que le courant, ils dérivent obliquement, & en ſuivant un peu le courant, comme font ces tourbillons : cela ſe prouve encore par le raiſonnement ; car le courant battant l'un des côtés de ces tourbillons & de ces bacs, les pouſſe néceſſairement vers la rive oppoſée à ce côté, où il n'y a nulle réſiſtance.

5.° Continuons à ſuivre, dans les expériences & les obſervations, les idées toutes ſimples & méchaniques de la Nature pluſtôt que nos propres idées, toutes métaphyſiques & relevées qu'elles nous paroiſſent, & nous trouverons que la ligne *O F* ou *O R* que les Planètes décrivent par la force du courant du fleuve céleſte qui bat obliquement leur long diamètre ou celui de leurs tourbillons eſt une moitié d'ellipſe, & que la même méchanique que la Nature nous a appriſe pour tracer des ellipſes ſur la terre

dans nos jardins, elle l'a employée elle-même dans le Ciel pour l'ellipse planétaire. La méchanique que nous suivons dans les ellipses que nous traçons est qu'une même puissance, savoir la main, étant dirigée par une ficelle *CA* d'un double cordeau *CAD* autour d'un point *C*, *fig.* 5, plus proche de la main, tend à décrire un cercle autour de ce point, mais qu'étant en même temps dirigée par l'autre ficelle *DA* autour d'un autre point *D*, plus éloigné de la main, elle tend à décrire un cercle autour de ce second point, ce qui fait qu'elle alonge le cercle de ce côté-là, & décrit une ellipse; or la Nature a employé la même méchanique dans l'ellipse planétaire.

Car, en premier lieu, l'ellipse planétaire est, selon Dominique Cassini, la même que celle-ci, qu'on appelle communément l'*ellipse du Jardinier*, puisque son caractère distinctif est que les sommes des deux lignes, tirées de ses deux foyers *C* & *D* à chaque point de la circonférence, sont par-tout égales entr'elles & au grand axe *ADE*, & que c'est aussi le caractère distinctif de l'ellipse du Jardinier, comme cela est visible par le cordeau.

En second lieu, une même puissance dirigée autour de deux points, l'un plus proche, l'autre plus éloigné, forme l'ellipse

du Jardinier, & il en eſt de même de l'ellipſe planétaire dans nos principes ; car conſidérons une Planète *I P* décrivant la moitié d'ellipſe *A B E*, ſa gravitation que nous prouverons dans la ſuite être une impulſion de l'éther qui la dépaſſe au deſſus de ſa partie ſupérieure, & ſa force centrifuge que nous ferons voir encore être un effet de la circulation de l'éther qui l'emporte en tournant autour du Soleil, tendent à la faire tourner & lui faire décrire un cercle autour du centre *C* où eſt le Soleil, comme le cordon *C A* fait à l'égard de la main du Jardinier ; mais en même temps le courant de ce même fluide qui bat la Planète ou le tourbillon planétaire en deſſous & du côté *H*, tend à l'éloigner du centre *C* & l'approcher d'un point plus éloigné, tel que *D*, à lui faire alonger par conſéquent ſa courbe de ce côté-là, comme le cordon *D A* fait à l'égard de la main du Jardinier. Voilà donc une ſeule & même puiſſance, ſavoir, l'éther dirigé autour du point *C* plus proche, & autour du point *D* plus éloigné, qui fait décrire l'ellipſe planétaire dans nos principes comme une même puiſſance, ſavoir, la main du Jardinier, dirigée vers deux points pareils, fait décrire l'ellipſe de nos jardins.

En troiſième lieu, les ſommes des deux lignes ou cordons, tirés des deux foyers *D*

& *C*, à chaque point de la demi-circonférence *A B E*, ſont par-tout égales entr'elles dans l'ellipſe du Jardinier, parce qu'un cordon s'alonge ou s'accourcit autant que l'autre s'accourcit ou s'alonge : or cela convient encore à l'ellipſe planétaire dans nos principes ; car la double force de projectile & de gravitation que la Planète reçoit de l'éther, & par laquelle la Planète tend à tourner autour du point plus proche *C*, diminue ou augmente d'autant qu'elle eſt plus ou moins contrariée par la force de l'obliquité du courant qui tend à faire tourner la Planète autour du point plus éloigné *D*. D'ailleurs la progreſſion de l'augmentation ou diminution des cordons eſt la même que celle de l'augmentation ou diminution des deux lignes tirées des foyers à chaque point de la circonférence de notre ellipſe ; car cette progreſſion dans les premiers eſt telle, que depuis l'apſide *A* juſqu'au point *B* du petit axe les degrés d'augmentation du cordon *C A* ſont de plus en plus grands, & que depuis *B* juſqu'à *E* ils ſont de moins en moins grands, ce qui eſt en ſens inverſe depuis *E* juſqu'à *F*, & de-là juſqu'à *A* ; or cela eſt de même dans notre ellipſe, parce que l'obliquité du grand diamètre planétaire au courant eſt, comme on le prouvera *(art. V, part. III de la prop. 3)*. de plus en plus grande juſqu'au point *B*,

où eſt la diſtance moyenne de la Planète au Soleil, & de moins en moins grande depuis *B* juſqu'à *E*, où eſt l'aphélie, ce qui eſt en ſens inverſe depuis *E* juſqu'à *F* & *A*.

En quatrième lieu, lorſque la Planète ou le tourbillon planétaire parvient en *P* 2, le courant qui le frappoit obliquement dans ſon côté tourné vers le centre *C*, & qui tendoit à l'en éloigner, le frappe alors dans ſon côté *K* oppoſé au centre, & tend à le faire tourner autour du point *D* plus proche de la Planète que ce centre; pour lors la double force de gravitation & de projectile, où l'impulſion de l'éther qui tend à faire tourner la Planète autour du centre *C* plus éloigné, alonge la courbe du côté de *A*, & fait décrire à la Planète la ſeconde partie *EFA* de l'ellipſe. Il ſuit donc de tout ce que nous venons de dire, que la Nature fait décrire aux Planètes une ellipſe par la force de l'éther dirigée vers le centre par la force de gravitation & de projectile de ce fluide, & dirigée vers un autre point que le centre par l'obliquité du courant de ce même fluide au grand diamètre du tourbillon planétaire ou de la Planète.

6.° Il y a une différence entre les bacs, dont nous venons de parler, & les Planètes, ſavoir, que ces premiers ſont ſur la ſurface

de la rivière, qu'ils ne coupent le courant que selon une dimension qui est celle de la largeur, & qu'ils ne dérivent que d'une rive à l'autre, & non de la surface au fond, au lieu que les tourbillons planétaires étant plongés dans leur courant ont ce phénomène double, comme ils doivent l'avoir, ils coupent ce courant & se balancent non seulement d'une rive à l'autre, c'est-à-dire, de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire, mais encore de la surface au fond, & en sens contraire, c'est-à-dire, d'un tropique à l'autre.

7.° Ce que nous venons de dire, que les Planètes présentent tantôt un côté de leur long diamètre, & tantôt l'autre au courant de l'éther, n'est pas une simple supposition, il est fondé sur l'observation. Les Planètes éloignées ne peuvent nous laisser voir un phénomène si délicat, mais les deux plus proches de nous, la Lune & la Terre, nous permettent de l'apercevoir, & la première très-distinctement. La Lune se balance deux fois sur son centre à chaque révolution autour de la Terre, une fois d'occident en orient, & en sens contraire; une fois du midi au nord, & en sens contraire; & l'on doit raisonnablement conclurre des autres Planètes éloignées par celle-ci qui est la plus proche. La Terre laisse voir aussi ces mêmes balancemens non pas, à la vérité,

d'une manière aussi sensible à cause de sa rotation, mais qu'on aperçoit pourtant avec un peu de réflexion.

Chaque Étoile, vûe de la Lune, doit paroître décrire une ellipse à chaque révolution de cette Planète, c'est une suite nécessaire de ses balancemens : or on aperçoit ce même phénomène de chaque point de la Terre à chaque révolution de notre globe autour du Soleil; on en doit conclurre que le même effet étant pour notre Planète que pour son satellite, c'est la même cause, savoir le même balancement qui le produit.

Je sais bien que certains Physiciens qui, sans doute, n'ont pas fait attention que cette ellipse apparente se voit de la Lune, & qu'elle est un effet nécessaire des balancemens de cette Planète, ont cherché à grands frais pour ce phénomène, vû de la Terre, une explication fort subtile & fort métaphysique; mais je sais bien aussi (sans examiner si cette explication est bien juste ou non) que ce phénomène étant tout-à-fait le même dans ces deux Planètes, & la cause dans l'une étant très-certainement les balancemens, il est tout simple & tout naturel de conclurre que la cause est la même dans l'autre.

8.° Il reste à expliquer encore pourquoi les tourbillons planétaires retournent de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire;

& d'un tropique à l'autre, & en sens contraire ; pour cela nous n'avons qu'à suivre la méchanique des bacs à traille, & faire voir que ce qui arrive à ces bacs doit arriver aux tourbillons planétaires. Si la proue de ces bacs, qui par l'inclinaison de leur long diamètre est toûjours la plus proche du bord vers lequel vont ces bateaux, choque fortement contre le bord, en y arrivant, elle est repoussée par le contre-coup, de manière que le bac fait un quart de pirouète, que l'inclinaison du long diamètre devient tournée en sens contraire d'auparavant, & que le bac étant battu dans le côté opposé à celui qui l'étoit, il retourne à l'autre bord.

C'est une cause ou répulsion à peu près semblable qui repousse les tourbillons planétaires de l'aphélie & du périhélie à la distance moyenne entre ces deux points, & des tropiques à la distance moyenne entre ces deux points, laquelle est le grand cercle du tourbillon solaire, différent de l'équateur terrestre & du cercle qui lui répond dans le ciel.

Avec un peu d'attention on va comprendre tout ceci. Lorsque les tourbillons planétaires sont à la distance moyenne entre l'aphélie & le périhélie, ils sont à la distance convenable à leur grandeur & à leur équilibre, dont ils ne s'éloignent que par la force du courant qui bat leur grand diamètre

présenté à lui obliquement. L'apside du tourbillon planétaire qui, par l'inclinaison du grand diamètre s'approche le plus de la distance aphélie ou périhélie, en est le plus repoussé par la force qui repousse le tourbillon planétaire vers la distance moyenne; par-là l'inclinaison du grand diamètre au courant diminue de plus en plus à mesure que le tourbillon planétaire s'éloigne davantage de la distance moyenne; & comme le mouvement donné à un solide qui flotte dans un fluide, ne s'arrête pas tout d'un coup, cette apside, ainsi repoussée, s'éloigne à la fin de l'aphélie ou du périhélie plus que l'autre apside; l'inclinaison du grand diamètre du tourbillon planétaire commence à être en sens contraire d'auparavant, & le tourbillon avec sa Planète s'en retourne d'où il est venu.

Pour trouver cette force qui repousse les tourbillons planétaires à la distance convenable à leurs grandeurs, il faut se rappeler ce que nous avons dit plus haut, que la couche du tourbillon solaire qui rencontre dans son chemin l'hémisphère inférieur d'un tourbillon planétaire, ayant plus de vîtesse que ce tourbillon, le dépasse par-dessus son hémisphère supérieur; mais comme cette couche entre dans un canal déjà plein, le fluide qu'il y trouve résiste à son entrée

dans ce canal, & lui résiste d'autant plus que le tourbillon planétaire est plus grand; parce que cette couche en est d'autant plus grande, & qu'elle augmente davantage par sa grandeur la force, la vîtesse & la résistance du fluide qui est dans ce canal; de sorte que la partie la plus inférieure de cette couche trouve plus de facilité à se jeter dans le canal inférieur, & s'y jette effectivement; mais en dépassant ainsi le tourbillon planétaire par le canal inférieur, elle résiste à la descente du tourbillon planétaire, & le tient en équilibre entre son impulsion & l'impulsion de la partie la moins inférieure de cette couche qui dépasse le tourbillon planétaire au dessus de son hémisphère supérieur. Ainsi il y a une distance proportionnelle à la grandeur de chaque tourbillon planétaire où il est en équilibre, & d'où il ne peut s'éloigner, soit en montant, soit en descendant, sans trouver une force qui le repousse vers la distance propre à sa grandeur.

9.° Le retour des Planètes d'un tropique à l'autre a une cause semblable à celle qui les ramène de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire, comme on va le voir. La force centrifuge de la circulation du tourbillon solaire pousse les tourbillons planétaires vers le plus grand cercle de cette circulation qui n'est pas le cercle du ciel qui répond

à l'équateur terrestre, mais un autre dont l'inclinaison à l'écliptique est moindre. Si ces bacs à traille étoient plongés dans nos rivières, leur grand diamètre seroit incliné non seulement à la largeur du courant ou d'un bord à l'autre, il le seroit encore à sa profondeur, ou de haut en bas; il en est de même des tourbillons planétaires, & cette seconde inclinaison les fait dévier du grand cercle du tourbillon solaire, où la force centrifuge fait toûjours effort pour les ramener. Ils éprouvent donc continuellement une résistance en s'éloignant, & l'apside de ces tourbillons qui s'en éloigne le plus par l'inclinaison du grand diamètre est de plus en plus repoussé vers le grand cercle jusqu'à ce qu'étant arrivé au tropique, comme le mouvement donné à un solide dans un fluide ne s'arrête pas tout d'un coup, cette apside ainsi repoussé s'éloigne du tropique plus que l'autre apside, l'inclinaison du grand diamètre commence à être en sens contraire d'auparavant, & le tourbillon s'en retourne vers le grand cercle du tourbillon solaire, & le dépasse même; enfin lorsque la Planète est arrivée à l'autre tropique, la même chose arrive en sens contraire, & la Planète continue ses allées & ses venues sans discontinuer. Les degrés de vîtesse d'accession aux tropiques sont en même raison que

ceux d'acceſſion à l'aphélie ou au périhélie, & par la même raiſon.

10.° L'ellipticité des tourbillons planétaires eſt donc la cauſe première qui fait que ces tourbillons coupent le courant du tourbillon ſolaire; mais c'eſt une queſtion, ſi toutes les Planètes ont de pareils tourbillons. Ils paroît impoſſible que la Lune qui n'a point de rotation *, puiſqu'elle préſente toûjours la même face à la Terre, ait un tourbillon ſemblable ; cependant cette Planète décrit une orbite elliptique, comme les Planètes qui ont des tourbillons propres. Quelle eſt donc la cauſe de cette ellipticité?

Cette cauſe paroît être préciſément la même que celle qui fait que les bacs à traille & les bateaux coupent les courans de nos rivières, ſavoir, l'ellipticité, non pas du tourbillon propre de la Lune, puiſ-

* Je ſais bien que la Lune fait un tour autour de ſon centre, en faiſant une révolution autour de la Terre, comme une montagne fait un tour autour d'elle-même, en faiſant une révolution autour de notre globe; mais ce mouvement eſt bien différent de celui par lequel la Terre fait plus de 365 tours autour de ſon centre à chaque révolution autour du Soleil; le premier eſt comme celui d'un bateau emporté dans un courant circulaire ayant toûjours ſon diamètre parallèle au courant; le ſecond eſt comme celui d'un bateau dont le long diamètre tourneroit dans ce courant, & puiſqu'on appelle celui-ci *un mouvement de rotation*, on ne doit pas appeler le premier de même.

qu'elle n'en a point, du moins de semblable à ceux des Planètes qui ont rotation, mais l'ellipticité du corps même de la Lune. Nous savons, par les observations astronomiques, que les Planètes sont aplaties dans leur diamètre le plus comprimé. L'axe de la Terre, par exemple, qui est plus comprimé que l'équateur de cette Planète par la cause de la pesanteur, est plus court que les diamètres de cet équateur, & cet aplatissement est encore bien plus considérable dans Mars & dans Jupiter. Cela étant, le diamètre de la Lune qui est dirigé à peu près vers la Terre, qui est à peu près perpendiculaire au courant du fluide, doit être plus court que celui qui est perpendiculaire à ce diamètre; car la force centrifuge de cette Planète d'un côté, & le fluide qui résiste à cette force de l'autre, la compriment certainement, & aucune force ne répond à ces deux dernières sur le diamètre perpendiculaire à celui-ci, parce que si le courant pousse la Planète par-derrière, rien ne lui répond ni ne lui résiste par-devant; ainsi le premier diamètre doit être plus court que le dernier, & la figure de la Lune doit être elliptique comme celle de nos bateaux. Il peut se faire que cette différence dans ces diamètres soit si petite qu'elle soit insensible à la distance de la Terre, & que

nos Aſtronomes ne s'en aperçoivent pas, mais cette raiſon n'eſt pas ſuffiſante pour la nier : la différence de l'axe de la Terre au diamètre de l'équateur de cette Planète eſt aſſez petite pour qu'un Obſervateur placé ſur la Lune ne s'en aperçût pas ; cependant cette différence n'en eſt pas moins réelle ; il ne faut donc pas nier celle qui eſt entre les diamètres de la Lune, parce qu'on ne l'aperçoit pas.

CONCLUSION.

L'objection que les Vacuiſtes tirent de l'ellipticité des orbites des Planètes contre l'exiſtence de l'éther ne prouve donc rien contre ce fluide.

RÉPONSE des Éthériens à la troiſième partie de la première objection des Vacuiſtes contre les tourbillons ſphériques.

Venons maintenant à la troiſième partie de la première objection des Vacuiſtes contre les tourbillons ſphériques, laquelle n'eſt pas mieux fondée que les autres. Les vîteſſes des différentes Planètes, diſent les Vacuiſtes, ſont entr'elles en raiſon inverſe des racines de leurs diſtances moyennes, & les vîteſſes d'une même Planète dans les différens points de ſon orbite ſont entr'elles en raiſon ſimple inverſe de ſes différentes diſtances

distances du centre de sa révolution; donc, ajoûtent ces Physiciens, si ces corps étoient emportés par un fluide, les vîtesses des couches de ce fluide seroient dans ces mêmes raisons, c'est-à-dire, en même temps en raison inverse des racines des distances, & en raison simple inverse de ces distances: or, cela étant impossible, il est donc impossible aussi que ces couches soient existantes.

Mais ce raisonnement est-il aussi triomphant qu'on veut nous le faire accroire? qu'on se rappelle un instant ce que nous venons de dire des différentes vîtesses d'un même bâton, & de celles de deux bâtons de différente pesanteur emportés sur la surface d'une rivière, & l'on verra clairement que cette objection est plus spécieuse que solide. Nous n'avons, pour le prouver, qu'à retorquer l'argument. Les différentes vîtesses d'un seul & même bâton de buis emporté sur la surface d'une rivière qui est inégalement rapide dans les différentes distances de son embouchûre, & dont les différentes vîtesses sont en raison simple inverse de ses différentes distances de sa source, les différentes vîtesses, dis-je, de ce bâton seront en cette même raison; mais si je mets ce bâton de buis avec un autre bâton plus léger, de chêne, par exemple, ou d'aune, celui-ci enfoncera moins dans l'eau que le premier,

il communiquera une plus grande partie de son mouvement à l'air, il perdra pour cette raison plus que ce premier du mouvement reçû de l'eau, & aura par conséquent moins de vîtesse que le bâton de buis; les vîtesses de ces deux bâtons différens seront en autre raison que la raison simple inverse des distances de la source, elles seront différentes l'une de l'autre : je pourrai même ajuster les différentes pesanteurs spécifiques de ces bâtons en mettant du buis, ou avec du chêne, ou avec de l'aune, ou avec du liége, de manière que leurs vîtesses soient, l'une en raison simple inverse des distances, l'autre en raison inverse des racines des distances; après quoi je conclurrai de-là, comme les Vacuistes, que les vîtesses des couches d'eau, si elles existoient, seroient en même temps en raison simple inverse, & en raison inverse des racines des distances de la source de la rivière, & que cela étant impossible, l'eau de la rivière n'existe donc pas.

Mais qui ne verroit pas que ce raisonnement est un pur sophisme ! un même bâton de buis reçoit par-tout en même raison la vîtesse de l'eau avec une certaine diminution, comme d'un dixième ou d'un vingtième, & donne par conséquent le rapport des différentes vîtesses de l'eau entr'elles, & même les vîtesses précises en ajoûtant ce dixième

ou vingtième; mais un bâton d'aune enfonçant moins dans l'eau que le buis, communique plus de son mouvement à l'air, & marque par conséquent une plus grande diminution de vîtesse, mais cette diminution ne vient pas de l'eau, elle vient du bâton d'aune qui communique davantage de son mouvement à l'air; ainsi un même bâton de buis donnera fort bien le rapport des différentes vîtesses de l'eau, & les deux bâtons de buis & d'aune ne donneront pas un même rapport, & il ne faudra pas conclurre de leurs deux rapports différens que l'eau de cette rivière auroit ces deux rapports elle-même, si elle étoit existante, puisque le second rapport n'est pas propre à l'eau, mais à la différente pesanteur spécifique des bâtons. Il en est de même d'une Planète dans ses différentes distances, & de plusieurs Planètes dans leurs différentes distances: la première est comme le bâton de buis seul, & celles-ci sont comme le bâton de buis & le bâton d'aune; plus elles sont éloignées du centre, moins elles reçoivent de vîtesse du fluide autour du Soleil, parce que plus leurs tourbillons étant grands, plus elles décrivent des épicycloïdes dont les circonvolutions sont grandes, plus les révolutions qu'elles font autour de leurs axes étant grandes, plus celles qu'elles font autour du

Soleil sont longues. Un seul bâton & une seule Planète donne donc le vrai rapport de l'eau & de l'éther dans ses différentes distances, & deux bâtons de différente pesanteur, & deux tourbillons planétaires de différente grandeur ne sauroient donner les différentes vîtesses de l'eau & de l'éther dans ses différentes distances. On ne peut donc conclurre le vuide, ni dans la rivière, ni dans le ciel de ces différens rapports, puisqu'il n'y en a qu'un seul qui existe dans l'eau & dans le fluide céleste.

D'ailleurs deux bateaux qui couperoient, avec deux obliquités différentes, le cours d'une rivière, ne pourroient marquer le rapport des différentes vîtesses de l'eau dans ses différentes distances, comme feroit un seul bateau qui le couperoit par-tout avec la même obliquité : or deux Planètes différentes coupent le courant du fluide céleste avec différente obliquité, étant différemment excentriques; elles ne peuvent donc marquer le rapport des différentes vîtesses de l'éther. Que les Vacuistes ne fassent donc plus tant de bruit avec leur objection. Passons à une autre.

ARTICLE TROISIÉME,

Où les Défenseurs du vuide objectent que les superficies de plusieurs tourbillons communs frotteroient celles des autres en sens contraire de leurs directions, que les uns & les autres perdroient ainsi peu à peu leur mouvement, & que les superficies des tourbillons planétaires tourneroient toutes en sens contraire de leurs tourbillons communs dans leur hémisphère inférieur, & perdroient ainsi peu à peu leur mouvement; & où les Défenseurs du plein ou Éthériens répondent à ces deux objections.

SECTION PREMIÉRE.

Objections des Vacuïstes.

1.° Si les espaces célestes étoient pleins d'un fluide sensiblement dense, ce fluide formeroit une infinité de tourbillons communs, dont le Soleil & les Étoiles seroient les centres; mais ces tourbillons ne pourroient se ranger de manière que plusieurs d'entr'eux ne tournassent pas en sens contraire des autres, que les surfaces des uns ne frottassent pas en sens contraire celles des autres, qu'elles ne perdissent pas toutes par-là peu à peu leur mouvement, & que cette perte ne se communiquât de proche en proche jusqu'au centre; inconvénient que

la ſageſſe du Conſtructeur de la machine de l'Univers n'a pû prévenir qu'en ſupprimant ces tourbillons prétendus.

2.° Si les eſpaces céleſtes étoient pleins d'un fluide, ce ne ſeroit pas ſeulement ſur la dernière ſurface des tourbillons communs qu'il y auroit un pareil frottement, il y en auroit encore un autre plus grand ſur la ſurface inférieure de tous les tourbillons planétaires, leſquels tourneroient néceſſairement en ſens contraire des couches qui les toucheroient par-deſſous, puiſque la ſurface ſupérieure de ces tourbillons tourneroit d'occident en orient dans la direction du tourbillon commun; ſecond frottement & ſecond inconvénient qu'il a fallu prévenir par le vuide.

SECTION SECONDE.

Réponſe des Impulſionnaires ou Éthériens.

1.° Eſt-il bien certain que l'Intelligence ſuprême n'a pû arranger les tourbillons communs de manière qu'aucun ne tournât en ſens contraire des autres qui lui ſont contigus! On ne ſauroit nier que cela ne ſoit vrai-ſemblable; mais les Vacuiſtes prennent ici, comme ailleurs, le ton bien aſſertif: il faut donner pour certain ce qui eſt certain, & pour probable ce qui n'eſt que probable, & cette impoſſibilité paroît être dans cette dernière claſſe.

Ceux qui nous opposent cette difficulté, & qui la font sonner si haut, ne voient aucune manière d'arranger ces tourbillons où cette contrariété de directions ne se trouve pas, donc cette manière n'existe point; cette conséquence est-elle bien renfermée dans son principe? Ces Philosophes ont-ils assisté au conseil de l'Intelligence suprême, lorsqu'elle a fait cet arrangement? ou plustôt ne devroient-ils pas faire réflexion que Dieu peut faire beaucoup plus de choses que l'esprit humain n'en sauroit imaginer, & que, quoiqu'ils ne voient pas la combinaison par laquelle aucun des tourbillons ne tourneroit en sens contraire des autres contigus, il peut pourtant en exister une?

2.° Mais soit, accordons à ces Physiciens que cette combinaison eût en effet impossible; quand même cela seroit, il ne s'ensuivroit pas pour cela que ces tourbillons contigus, & tournant en sens contraire, perdissent leur mouvement, & cela pour plusieurs raisons. Les suivantes pourront suffire. Nous venons de prouver dans l'article précédent, que ce frottement doit produire dans les couches contigues, non une progression des couches frottées, mais seulement un tournoiement de leurs parties élémentaires autour de leurs centres propres, lequel tournoiement, une fois produit, subsiste toûjours le

même, & fait à l'égard de deux tourbillons communs contigus, ou d'un tourbillon planétaire & d'une couche du tourbillon commun contigue, & mûe en sens contraire, le même effet que font des rouleaux ou des chapelets mis sous des masses énormes, pour les empêcher d'emporter avec elles les plans sur lesquels elles sont portées, & de leur communiquer leur mouvement progressif; ainsi le frottement, soit des surfaces des tourbillons communs entr'elles, soit des tourbillons planétaires contre les couches des tourbillons communs, soit des couches internes d'un tourbillon entr'elles, ne peut rien déranger dans la machine de l'Univers.

Cette raison n'est pas la seule qu'on puisse opposer à ces deux derniers frottemens: les tourbillons des Planètes, si l'on en croit nos adversaires, iroient contre la direction du tourbillon du Soleil dans leur hémisphère inférieur, s'ils existoient; mais qu'on y prenne bien garde, cette contrariété n'est qu'apparente, & les Vacuistes prennent ici l'ombre pour la réalité; car l'axe de ces tourbillons étant entraîné d'occident en orient autour du Soleil, leur surface inférieure sera portée dans le même sens sur une épicycloïde autour de cet Astre, quoiqu'en même temps elle tourne d'orient en occident autour de l'axe de sa Planète.

Enfin si les tourbillons planétaires, aussi-bien que les couches supérieures du tourbillon commun, ont moins de vîtesse que les couches inférieures du tourbillon solaire qui les touchent, en revanche elles ont plus de masse, & par-là le mouvement étant en égale quantité de part & d'autre, il n'y a point de raison pour qu'il se communique de part ni d'autre, puisqu'il y a équilibre par-tout.

ARTICLE QUATRIÉME.

Si les tourbillons qui seroient à l'extrémité de l'Univers se débanderoient par leur force centrifuge & se dissiperoient.

SECTION PREMIÉRE.

Sentiment des Attractionnaires ou Vacuistes.

Si les espaces célestes étoient remplis par un fluide, les tourbillons que ce fluide formeroit, se repousseroient les uns les autres par leur force centrifuge : or, si cela étoit ainsi, l'Univers rentreroit bien-tôt dans son ancien cahos ; car enfin parmi ces tourbillons il y en auroit qui seroient à l'extrémité de l'Univers, & dont la force centrifuge ne seroit par conséquent contenue par rien du côté où il n'y auroit point de tourbillon ; leur fluide se répandroit donc de

ce côté-là par la force centrifuge, & se perdroit dans ce vuide immense : le tourbillon qui suivroit ce dernier dans le côté opposé au vuide, & que celui-ci retenoit auparavant, se débanderoit à son tour si-tôt qu'il ne seroit plus contenu ; de sorte que tout l'Univers se débanderoit bien-tôt & se dissiperoit. Voilà donc encore un inconvénient auquel il faut que les partisans du plein tâchent d'obvier. Mais comment s'y prendront-ils ! diront-ils que Dieu contient immédiatement par lui-même ces derniers tourbillons ! s'ils parlent ainsi, ils iront contre leur principe, en ne jugeant pas de ces tourbillons par les mouvemens que nous connoissons, où Dieu n'agit sur les corps que par d'autres corps. Feront-ils l'Univers immense, & nieront-ils qu'il y ait des derniers tourbillons ! ce sera bien pis, ils attribueront en ce cas à la matière une propriété qui ne convient qu'à Dieu seul, qui est l'immensité. Le parti le plus sage qu'ils aient donc à prendre est de revenir sur leurs pas, & d'avouer avec nous que les espaces célestes sont vuides.

SECTION SECONDE.

Réponse des Éthériens ou Impulsionnaires.

Il est vrai, on en convient, que dès qu'on admet le plein, il faut admettre l'Univers

sans bornes & une infinité de tourbillons, puisque, s'il y avoit des derniers tourbillons, leur force centrifuge les feroit débander du côté où il n'y en auroit point pour les contenir, & qu'ainsi l'Univers seroit bien-tôt dissipé.

Il est vrai encore, & l'on en convient aussi avec les Attractionnaires, qu'il faut raisonner des mouvemens inconnus par les connus, & que Dieu se servant par-tout des corps pour produire les mouvemens des autres corps, il doit agir de même à l'égard de ces tourbillons, & contenir leur force centrifuge par d'autres tourbillons; mais le raisonnement & l'observation même nous portent à croire qu'il n'y a point de derniers tourbillons, & qu'ainsi ils se contiennent tous les uns les autres.

1.° Il n'est pas plus impossible que l'Univers soit composé d'une infinité de tourbillons, qu'il n'est impossible que chacun de ces tourbillons soit composé d'une infinité de particules, comme tout le monde convient qu'il l'est en effet: il n'est ni plus impossible, ni plus étonnant que la matière soit d'une grandeur infinie, c'est-à-dire, qu'elle n'ait point de bornes en montant du grain de sable par des additions & des additions jusqu'à l'infini, qu'il n'est impossible & qu'il n'est étonnant qu'elle soit infinie

en petitesse (comme on convient qu'elle l'est en effet), c'est-à-dire, qu'elle n'ait point de bornes en descendant du grain de sable par des divisions & des divisions à l'infini ; il n'est pas plus impossible que le fil *D D*, *fig.* 6, avance sans fin au delà de *B*, & que le côté *A B* de l'angle *B A C* soit prolongé à l'infini, qu'il n'est impossible que la ligne *A C*, supposée d'un pied de long, soit diminuée de plus en plus à l'infini par ce fil avançant sans fin vers *C*, sans jamais y arriver, à mesure qu'il avance au delà de *B* ; enfin il n'est pas plus impossible que la matière ait une infinité de parties déterminées, qu'il n'est impossible qu'elle ait une infinité de parties indéterminées, comme on convient qu'elle en a en effet une infinité.

2.° L'observation nous conduit au même point que le raisonnement. Plus les instrumens qui prolongent la vûe vont en se perfectionnant, plus ils nous découvrent d'Étoiles & nous agrandissent l'Univers ; en sorte qu'on peut dire que les télescopes manquent aux Étoiles, plustôt que les Étoiles ne manquent aux télescopes. Il faut donc ici que les Vacuistes fassent trois suppositions. La première, que l'Univers est borné ; la seconde, qu'il est en même temps prodigieusement étendu, puisque plus les télescopes prolongent la vûe, plus on découvre de

nouvelles Étoiles; la troisième, que notre Terre & notre Soleil sont placés assez loin de toutes les bornes de notre Univers pour que, de quelque côté que nous pointions notre télescope, nous ne parvenions jamais à la dernière Étoile, & qu'un télescope plus fort nous en découvre encore plusieurs autres au delà de la dernière que ce dernier nous a fait voir. Il est vrai que les Vacuistes sont depuis long-temps en possession des suppositions, & que la prescription peut bien leur en faire un droit. Mais plustôt que de faire tant de suppositions, puisque plus les télescopes sont bons plus ils nous découvrent de nouvelles Étoiles, il est plus naturel de penser que si nous étions à cette dernière Étoile que l'on aperçoit avec le meilleur télescope, nous en découvririons du même côté autant que nous en apercevons du point où nous sommes, & ainsi à l'infini, & par conséquent que l'Univers n'a point de limites.

5.° On peut même donner quelque chose de plus qu'une conjecture pour appuyer ce que nous disons ici. On peut dire que c'est penser peu noblement & peu dignement de la sagesse & de la toute-puissance de Dieu, que de la restreindre à un monde borné; car il est de la sagesse d'un Ouvrier de faire son ouvrage le plus beau & le plus grand

qu'il lui eſt poſſible. Pourquoi donc le Conſtructeur de la machine de l'Univers auroit-il borné le ſien, pouvant le faire ſans bornes ?

Mais on nous dira que nous faiſons injure à Dieu, en donnant à la matière une immenſité qui ne convient qu'à lui ſeul. Vaine & futile objection ! comme ſi l'immenſité par laquelle l'Être ſuprême eſt ſeul tout entier dans chaque point de l'Univers, & l'étendue ſans bornes par laquelle le monde n'eſt qu'en partie dans chacune de ſes parties n'étoient pas plus différentes & plus diſtantes l'une de l'autre que le Ciel ne l'eſt de la Terre, quoiqu'exprimées ſous le même nom par la diſette de la langue malgré la diverſité des idées. Non, nous n'avons garde de dire que le monde eſt immenſe, cette qualité ne convient qu'à Dieu ſeul, & ce n'eſt qu'abuſivement qu'on peut l'attribuer au monde, comme on l'attribue à un pays ou à une mer qu'on appelle *immenſes*, parce qu'ils ſont fort grands, relativement à nous qui ſommes bien petits. Nous diſons ſeulement que le monde a une étendue ſans bornes, ou, ſi l'on veut, même une étendue infinie; car il n'y a rien dans ce dernier terme qui puiſſe le comparer à Dieu. Il y a une infinité unique qui ne convient qu'à l'Être ſuprême, c'eſt l'infinité en tout genre,

ou l'infinité de perfections, ou l'infinité tout ſimplement ; mais il y a des infinités, & en très-grand nombre, d'un ordre bien inférieur qui conviennent aux êtres ſubalternes, telle eſt l'infinité de durée de toute ſubſtance quand elle exiſte une fois, telle eſt l'infinité de parties indéterminées dans la matière, telle eſt encore l'infinité de parties même déterminées & d'étendue pour l'Univers ; toutes infinités qu'on peut attribuer à la matière ſans la faire Dieu pour cela.

C'eſt encore une foible objection qu'on pourroit nous faire, ſi l'on nous diſoit que Dieu ne pourroit plus rien créer ſi le monde n'avoit point de bornes. Jamais ce ne fut une impuiſſance de ne pouvoir faire une choſe, parce qu'on l'a déjà faite & qu'elle eſt exiſtente. Au ſurplus nous n'empêchons pas qu'on ne diſe que Dieu peut, abſolument parlant, détruire le monde & le recréer, pourvû toutefois que cette idée ne ſoit pas indigne de ſa ſageſſe immuable.

ARTICLE CINQUIÉME.

Où les Vacuistes ou Attractionnaires réfutent l'éther par la direction des corps graves dans leur chûte ; & où les Éthériens expliquent ce phénomène par l'impulsion de ce fluide.

SECTION PREMIÉRE.

Preuves des Attractionnaires ou Vacuistes.

S'il y avoit un torrent rapide qui tournât autour du Soleil, & qui remplît les espaces célestes, tous les corps qui sont dans ces espaces seroient emportés dans la direction, & avec la vîtesse du fluide ; mais il s'en faut bien que cela soit ainsi dans cette hypothèse. Non seulement le courant étant circulaire, suivant ses meilleurs défenseurs, & sur des plans parallèles à l'équateur, les Planètes qui décrivent des ellipses inclinées à ce plan couperoient ce courant en deux sens, l'un en allant de l'aphélie au périhélie, & en sens contraire ; l'autre en allant d'un tropique à l'autre, & en sens contraire (comme nous l'avons prouvé *art. 2*), mais encore les corps graves, en tendant au centre de leur révolution, couperoient ce courant plus obliquement, & les Comètes qui vont contre l'ordre des signes remonteroient même contre sa direction, laquelle, selon les Éthériens, seroit

la même que celle des Planètes, & dans l'ordre des ſignes : or tout cela n'étant pas poſſible, il faut bien que ces corps ſoient dans des eſpaces vuides où ils puiſſent ſe mouvoir librement dans tous les ſens, ſuivant la volonté du premier moteur.

Étendons ceci, & comme nous avons parlé de la direction des Planètes dans leurs ellipſes, venons à celle des corps graves; nous paſſerons enſuite aux Comètes. Les défenſeurs de l'éther veulent que ce ſoit ce fluide qui précipite ces corps vers le centre de leur révolution ; mais ſi ce fluide exiſtoit, il circuleroit, ſelon eux, autour de ce centre, comme on vient de le dire, il devroit donc emporter ces corps dans ſa direction, & non les pouſſer au centre. Voilà pour la direction.

Mais allons plus avant, & voyons s'il n'y a rien à dire ſur leur vîteſſe. Nous ſavons par la règle de Képler, ſi certaine & ſi conſtatée, que les diſtances des différentes Planètes ſont entr'elles comme les racines cubiques des carrés des temps ou révolutions : or la Lune fait ſa révolution autour de la Terre en 27 jours 7^h $43'$, & ſa diſtance du centre de notre Planète eſt de 60 demi-diamètres terreſtres ; l'éther qui ſeroit ſur la ſurface de notre globe auroit donc 17 fois plus de vîteſſe que la Terre autour

de ſon centre, il emporteroit donc les corps ſur cette ſurface avec 17 fois plus de vîteſſe que n'en a cette ſurface; de plus, & c'eſt encore une autre difficulté, il feroit tourner la Terre même 17 fois plus vîte qu'elle ne fait; & puiſque tout cela n'eſt pas, c'eſt que l'éther lui-même n'exiſte que dans l'imagination de ſes inventeurs.

D'ailleurs, ſi c'étoit un fluide qui fût cauſe de la gravité, les corps peſeroient, non en raiſon de leur maſſe ou denſité, mais en raiſon de la ſurface de leurs parties inſenſibles; car elle ſeroit dans ce cas, comme le nombre & la force des particules du fluide qui entoureroit les parties, ſoit internes, ſoit externes du corps peſant: or ce nombre ſeroit proportionnel, non à la maſſe de ces parties, mais à leur ſuperficie; ainſi une maſſe d'or ou de plomb peſeroit moins avant que d'être diviſée en petites parcelles qu'après ſa diviſion, d'autant que les ſurfaces qui ſe touchoient avant la ſéparation n'étant pas expoſées au fluide, ni par conſéquent à la cauſe de la peſanteur, ces corps devoient en être moins peſans qu'après qu'elles ont été expoſées à l'impulſion du fluide par leur ſéparation: or il eſt certain par l'expérience que la peſanteur eſt proportionnelle aux maſſes, & quelqu'envie qu'aient eu les Carteſiens de contredire le

ſyſtème de Newton, ils ſont toûjours convenus eux-mêmes de ce principe. En effet la peſanteur eſt une vraie force; elle eſt donc, comme toutes les autres, compoſée de la maſſe & de la vîteſſe; & puiſque toutes les expériences du vuide pneumatique nous apprennent que les corps tombans dans ce vuide ont une égale vîteſſe accélératrice, il eſt clair que la peſanteur eſt comme la maſſe, & non comme la ſurface ou le volume.

L'accélération des corps en tombant eſt encore un témoin qui dépoſe contre ce fluide prétendu, & contre l'effet qu'on lui attribue ici; car le fluide ſubtil qui chaſſeroit les corps ſolides ne pourroit, à momens égaux, augmenter leur vîteſſe. Le mobile fuyant devant lui, & le précédant au ſecond inſtant, le ſecond coup ſeroit plus foible que le premier, & la vîteſſe reſpective du fluide diminuant toûjours, les impreſſions de la peſanteur diminueroient auſſi de plus en plus, ce qui ſeroit contraire à la théorie de Galilée ſur le mouvement uniformément accéléré des corps tombans, qui eſt ſi bien confirmée par l'expérience qu'on ne ſauroit raiſonnablement la révoquer en doute.

Mais rien ne fait mieux voir la fauſſeté du ſyſtème des Cartéſiens ſur la chûte des

corps par l'action d'un fluide que la manière dont ils expliquent la direction & la vîtesse de ces corps dans leur descente. Descartes, pour expliquer ce phénomène, suppose un tourbillon d'une matière subtile qui circule extrêmement vîte autour de la Terre dans la direction de l'équateur. Par cette révolution toutes les parties du fluide acquièrent chacune une force centrifuge par laquelle elles tendent à s'éloigner du centre du cercle qu'elles décrivent, & si elles rencontrent alors quelque corps qui n'ait point, ou qui ait moins de force centrifuge, comme est un corps grave, il faudra qu'il cède à leur effort, & qu'il descende successivement jusqu'au centre.

Cette explication paroît fort heureuse au premier coup d'œil; mais quand elle est vûe de plus près, on y aperçoit des difficultés insurmontables, & tous les efforts des Cartésiens n'ont encore pû l'en délivrer jusqu'à ce jour. Le Lecteur jugera si la chose est effectivement possible. On a dit à cela, 1.° & c'est M. Huygens qui l'a dit le premier, que si le mouvement du tourbillon étoit assez rapide pour chasser les corps vers le centre avec tant de force, il devroit aussi, ayant dix-sept fois plus de vîtesse que la Terre, entraîner tous les corps, les plus fixes mêmes, dans sa direction, &

que les rochers & les arbres ne pourroient pas demeurer un moment en repos sur le point de la surface de la Terre où ils sont attachés : or qu'a-t-on dit pour éviter cet inconvénient ? on a supposé que ce tourbillon ne va pas plus vîte que la Terre. Mais parce que M. Huygens avoit démontré qu'en ce cas la circulation du fluide seroit dix-sept fois plus lente qu'il ne faudroit pour faire parcourir aux corps pesans quinze pieds dans la première seconde, comme ils le font en effet, il a fallu supposer encore que le tourbillon alloit dix-sept fois plus vîte que la Terre, mais qu'étant continuellement retardé par la surface de cette Planète, les particules, qui le composent, ont été obligées de circuler sur divers centres particuliers, & d'employer dans cette circulation l'excès de leur vîtesse.

Or, ajoûte-t-on, tout est expliqué par ce moyen-là. Le tourbillon n'ayant plus qu'une même vîtesse angulaire avec la Terre (j'entends par la même vîtesse angulaire celle qu'auroient les différens points d'un côté d'un angle qui tourneroit autour de son centre), on ne doit plus craindre l'entraînement des corps solides, & les forces centrifuges qui naissent des circulations particulières de chaque point du tourbillon donnant, avec la force qui résulte de la

circulation commune, la même force centrifuge qui résulteroit d'une circulation dix-sept fois plus prompte, on aura aussi une même vîtesse accélératrice, & les corps parcourront près de la Terre quinze pieds dans la premiere seconde comme auparavant.

M. Huygens objecta, 2.° qu'en attribuant la cause de la pesanteur à un tourbillon qui se meut parallèlement à l'équateur, les corps ne seroient point chassés au centre de la Terre, mais devroient tomber perpendiculairement à l'axe, c'est-à-dire, aux centres des différens cercles de ce tourbillon, où ces corps se trouveroient suspendus, qu'ainsi ceux qui seroient suspendus sur les cercles polaires tomberoient aux centres des cercles polaires, parce que la chûte étant dans ce systême l'effet de la force centrifuge de la matière du tourbillon, & cette force tendant à éloigner cette matière du centre du cercle qu'elle décrit, elle devroit dans chaque lieu chasser les corps vers les centres de ces cercles.

Les Cartésiens ont eu beau se tourner & se retourner pour lever cette difficulté, ils n'en sont pas encore venus à bout. Chacun a proposé son expédient, aucun n'a été reçû des Physiciens. La radiation que M. Leibnitz a tâché d'introduire, & le bouillonnement de M. Villemot qui n'est

autre chose que la radiation même de M. Leibnitz, n'ont pas fait fortune, & la circulation du fluide sur deux axes qui se coupent à angle droit de M. Bulfinger n'a pû passer non plus; enfin pour épargner le détail des preuves qui font voir l'insuffisance des secours qui sont venus à l'appui du système Cartésien, il suffit de dire que l'expérience l'a convaincu de faux.

1.° On a renfermé de l'eau & de l'huile de térébenthine colorée dans une bouteille sphérique qu'on a fait tourner sur un axe, & l'on a vû l'eau occuper la circonférence, & l'huile se retirer non au centre, comme cela devroit être, si le système Cartésien étoit vrai, mais se ranger sur toute la longueur de l'axe du globe.

2.° M. l'abbé Nollet a fait exécuter la machine imaginée par M. Bulfinger pour faire tourner ces liquides sur deux axes qui se coupent à angle droit, mais il est encore arrivé que l'huile de térébenthine n'a fait voir qu'une tendance à l'axe, comme dans la première expérience, parce que l'eau n'a pû prendre les deux directions perpendiculaires l'une à l'autre; de sorte que le système Cartésien, de quelque manière qu'on l'ajuste, ne peut se soûtenir, que la pesanteur ne sauroit être l'effet d'un fluide, & qu'il en faut venir nécessairement au vuide & à l'attraction.

Mais si l'on prend ce parti, rien de plus simple, ni de plus aisé à expliquer que la pesanteur. Les corps s'attirent en raison directe de leur masse, & inverse du carré de leurs distances, & avec cette seule clef on ouvre tous les plus secrets mystères de la Nature.

1.° Les graves qui sont auprès de la surface de la Terre tombent sur son centre par l'attraction de notre Planète, cela est évident & ne demande plus d'explication.

2.° Ils accélèrent leur chûte en tombant, parce qu'ils reçoivent de l'attraction, à chaque instant, de nouveaux coups qui augmentent leur vîtesse, & dans les grandes chûtes, parce que l'attraction augmente de plus à proportion que les carrés des distances diminuent.

3.° Les corps sont d'autant plus pesans qu'ils sont plus denses, parce qu'ils sont attirés en raison directe de leur masse.

4.° Ces corps ne tomberoient pas sur la Terre s'ils étoient à la distance où est la Lune, parce que l'attraction diminuant à proportion que les carrés des distances augmentent, la force centrifuge qui résulte de leur circulation se trouve en équilibre avec la force d'attraction. C'est la raison pourquoi la Lune ne tombe pas sur la Terre, ni la Terre & les autres Planètes sur le Soleil.

5.°

5.° Les corps terrestres sont d'autant plus pesans qu'ils sont plus près des poles, parce que la Terre étant aplatie aux poles, l'attraction augmente à proportion que les carrés des distances diminuent.

6.° Mars & Saturne s'approchent de Jupiter quand ils sont en conjonction avec lui, parce que les corps s'attirent mutuellement en raison directe de leurs masses, & que Jupiter, dont la masse est plus grande que celle de ces deux Planètes, les attire plus qu'elles ne l'attirent lui-même.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Impulsionnaires ou Éthériens sur la chûte des corps.

Les Vacuistes auroient bien pû épargner au Lecteur tout ce long étalage de paroles qui ne va point au fait, & dont on n'avoit que faire. Les Cartésiens ont mal expliqué la chûte des corps & leur pesanteur, nous en convenons; donc l'éther ne sauroit exister; belle conséquence ! il est fort possible que les disciples des disciples prétendus de Newton enchérissant sur leurs maîtres, à leur propre exemple, retranchent un jour du Ciel les Planètes mêmes après le fluide interplanétaire, & que les Cartésiens de ce temps-là répondent mal à leurs objections, autant ou plus subtiles que celles-ci; faudra-t-il donc supprimer pour cela

l'Univers entier ? tout rentrera-t-il dans l'ancien cahos ? & n'y aura-t-il plus de corps dans le monde ? Non sans doute ; l'impéritie de l'Avocat ne préjudicie point à la cause qu'il défend mal. Eh bien, il en est tout de même ici. Nous abandonnons les Cartésiens sur la gravité, & dès-lors tout est dit : cette longue objection des Vacuistes est en pure perte, & nous allons donner une explication de ce phénomène, que nous espérons qui satisfera les Physiciens plus amateurs de la vérité que de leur sentiment propre.

PREMIÈRE PROPOSITION.

On ne doit pas conclurre que les espaces célestes ne sont pas pleins d'un fluide qui emporte les Planètes, de ce que les corps en tombant ne suivent pas la direction de ce fluide.

Car, 1.° pour peu qu'on fasse attention à ce qui se passe sous nos yeux dans les liquides & les fluides sensibles, on reconnoîtra la frivolité de l'objection que les Attractionnaires ou Vacuistes tirent contre l'existence de l'éther, de la disparité & de la contrariété même qui seroit entre la direction de ce fluide, & celle des corps qui seroient entraînés dans ce grand fleuve céleste ; on jugera même qu'il seroit étonnant qu'il n'y eût point du tout de disparité & de

contrariété, même entre la direction du grand fleuve céleste & quelques-uns des corps qui sont dans son courant, puisqu'il y en a tant entre la direction de nos fleuves terrestres & celle de plusieurs corps qui sont emportés dans ces fleuves.

1.° Nous avons déjà fait remarquer que dans les tourbillons qui se trouvent au dessous des éperons que les hommes font artificiellement sur les bords des rivières, ou que les bords eux-mêmes font naturellement, on voit des corps qui sont entraînés dans des directions disparates, ou même contraires à celle du cours de ces fleuves; que dans ceux qui se forment dans les endroits où l'eau est pressée fortement contre les piles d'un pont ou contre ses bords, les solides qui y sont plongés vont aussi dans des sens disparates, ou même contraires à celui du fleuve.

2.° Tous les Navigateurs savent qu'il y a des tourbillons sur la mer qui entraînent les vaisseaux à leur centre; les Nageurs n'en rencontrent que trop souvent sur les rivières qui non seulement les emportent à leur centre, mais qui même les plongent au fond de l'eau.

3.° Nous avons déjà remarqué plus haut que les courans de nos rivières rapides poussoient les bacs à traille ou à fincerelle dans

une direction perpendiculaire à la leur; le vent fait de même sur les ailes des moulins à vent, il fait même plus sur les vaisseaux qui navigent sur onze pointes ou autrement qui vont au plus près, & sur les cerf-volans que ce fluide pousse contre sa propre direction.

Il faut donc conclurre de tous ces exemples qu'il peut en être de même de quelques-uns des corps qui sont emportés dans le grand fleuve céleste, qu'ils peuvent, comme ceux-ci, être poussés dans des directions du moins disparates à celle de son courant; je dis seulement qu'ils peuvent, & cela suffit pour détruire l'objection des Vacuistes, puisqu'elle ne tend qu'à prouver l'impossibilité de l'existence de l'éther par la disparité de la direction des graves à celle de ce fluide, s'il existoit; mais il y a plus, il suffit même de prouver qu'il peut y avoir des corps qui étant dans le fluide céleste ont une direction disparate ou même contraire à celle du fluide, pour dire qu'il y en a effectivement, car est-il vrai-semblable que l'Auteur de la Nature qui a mis tant de variété dans ses autres ouvrages, & qui a tourné en tous les sens différens les mouvemens des corps que nous avons sous les yeux, & dont nous venons de voir quelques exemples dans ce petit coin du monde que

nous habitons, eſt-il vrai-ſemblable, dis-je, qu'il ait laiſſé dans une monotonie & une uniformité ennuyeuſe ce vaſte fluide qui remplit tout le reſte de l'Univers! eſt-il vrai-ſemblable que nos Artiſtes mêmes ayant employé le mouvement de l'eau & du vent dans toutes les directions imaginables dans leurs moulins, dans leurs jets d'eau, &c. l'Intelligence ſuprême leur ait cédé en induſtrie dans ſes ouvrages ſur ce point-là!

Mais pour donner des preuves plus préciſes & plus capables de convaincre les plus obſtinés, nous allons faire voir (dans la *Propoſition III.*e & les ſuivantes) que les tourbillons, ſoit du Soleil, ſoit des Planètes doivent pouſſer vers leurs centres les ſolides, ſoit ſenſibles, ſoit inſenſibles qu'ils entraînent avec eux, après que nous aurons prouvé que le ſentiment des premiers Cartéſiens & celui des Attractionnaires ſur cette matière, ne peuvent ſe ſoûtenir.

SECONDE PROPOSITION.

1.° La force centrifuge, plus grande dans l'éther que dans les corps graves par l'excès de ſa maſſe, n'eſt pas la cauſe de leur chûte, ni de leur peſanteur ou gravitation, comme l'ont ſoûtenu les premiers Cartéſiens.

2.° L'attraction, proprement dite & phyſique, n'eſt pas non plus la cauſe de ce

phénomène, comme le prétendent les Attractionnaires.

Première partie de cette Proposition.

La force centrifuge, &c.

1.° La cause de la gravitation & de la chûte des corps doit être générale pour tous les endroits où les corps tombent, pour les poles, les polaires & les tropiques, comme pour l'équateur; or cette cause ne sauroit pousser au centre de la Terre que les graves qui seroient dans ce dernier cercle, car la force centrifuge de l'éther dans ces autres cercles repousse ce fluide des centres de ces cercles, qui ne sont point celui de la Terre, & ce fluide, par la force qu'il auroit de plus que ces corps, les jetteroit vers ces centres; or la chose n'est point ainsi, les corps pèsent & tombent vers le centre de la Terre aux poles & aux polaires, comme à l'équateur; ce n'est donc pas l'excès de la force centrifuge de l'éther qui les fait tomber & graviter.

2.° Si l'on y fait un peu d'attention on verra que ces corps ne doivent pas avoir moins de force centrifuge par leur défaut de masse que l'éther dans lequel ils sont; car ils sont pénétrés dans tous leurs pores par ce fluide, & de-là il suit que leurs parties

solides ont autant de masse que l'éther même; ces corps ont donc autant de masse, & par conséquent autant de force centrifuge que ce fluide, & ne peuvent être chassés au centre par l'excès de force centrifuge de l'éther. Si les paillettes qui sont poussées au centre des tourbillons de nos rivières étoient pénétrées dans tous leurs pores par le liquide, elles auroient autant de masse & de force centrifuge que l'eau, laquelle dès-lors ne les pousseroit plus au centre; il en est donc de même des graves dans l'éther.

3.° Les Planètes gravitent sur le Soleil: or elles ont autant de masse & de force centrifuge que l'éther; car outre qu'elles sont pénétrées dans tous leurs pores par ce fluide, elles sont encore entourées d'un tourbillon éthérien, sans comparaison plus grand qu'elles. La Terre, par exemple, ayant son diamètre beaucoup plus de soixante fois moindre que celui de son tourbillon, a au moins 216000 fois moins de masse que ce tourbillon; en sorte qu'on peut regarder la Terre comme rien, & compter le seul tourbillon; ainsi, donc ce tourbillon, qui est éthérien, ayant autant de masse que l'éther qui le pousse, & gravitant pourtant sur le Soleil; ce n'est pas son défaut de masse qui le fait graviter, & qui fait graviter sa Planète sur le Soleil. Il en faut dire autant des autres tourbillons

planétaires & de leurs Planètes. C'est donc une autre cause que l'excès de masse & de force centrifuge de l'éther qui fait graviter, soit les Planètes, soit les corps qui sont dans notre atmosphère sur le centre de leur révolution.

REMARQUE.

Il est vrai que la quantité de force centrifuge d'un corps mû circulairement doit être estimée, non par sa seule masse, mais encore par sa vîtesse; car la force centrifuge de ce corps est une vraie force comme toutes les autres: or les autres forces sont estimées par la masse & par la vîtesse; donc la force centrifuge des corps circulans doit être estimée de même: il est vrai encore, comme nous allons le prouver dans les propositions suivantes, que l'éther a plus de vîtesse autour du centre de sa révolution que tous les solides qu'il entraîne, tant ceux qui sont sensibles par leur grandeur, que ceux qui sont insensibles par leur petitesse, comme sont les parties élémentaires des corps, soit solides, soit fluides, soit liquides, & que par cette raison il a plus de force centrifuge que ces corps; mais cet excès de vîtesse du fluide n'est pas entre les solides & les centres des cercles de ce fluide où se trouvent ces corps, il est, comme on va le voir dans les

propositions suivantes, sur-tout la sixième, dans la couche de ce fluide qui pousse la partie de ces solides inférieurs, & plus proche du centre du tourbillon; ainsi par cet excès de vîtesse le fluide, comme on le prouvera dans la suite, doit les dépasser, non en s'éloignant des centres des cercles, mais au dessus de leur partie supérieure en s'éloignant du centre du tourbillon, si ces solides sont retenus à la même distance du centre par quelque cause de résistance, ou sans s'en éloigner; & en les précipitant vers le centre du tourbillon, si les solides ne sont retenus à la même distance par aucun obstacle.

Quelques Philosophes effrayés des difficultés que l'on trouve dans l'explication de la chûte des graves dans un fluide, sur-tout à cause de la disparité de leur direction & de celle du fluide, ont trouvé qu'il étoit plus court de retrancher le fluide même, & de faire mouvoir ces corps dans un vuide: c'est ainsi qu'Alexandre s'y prit pour défaire le nœud gordien. Ces Philosophes timides, sur qui les difficultés font le même effet que le vent sur les girouètes, me rappellent ce trait plaisant de l'histoire de Henri IV, qui entendant plaider pour & contre les Avocats de diverses parties, donnoit gain de cause à chacun des plaidans, selon qu'il avoit parlé le dernier, & qui à la fin conclut que ce

n'étoit pas son métier de juger des procès. Si ces Philosophes savoient se rendre justice, comme ce grand Roi, ne pourroient-ils pas dire de même en fait de Physique?

Les difficultés qu'on oppose au plein à cause de la chûte des graves sont très-subtiles à la vérité, mais il ne faut pas rejeter des vérités aussi-bien établies que celles de l'existence de l'éther, parce qu'elles sont mêlées d'obscurité. Il faut examiner la chose de plus près, & bien-tôt on verra le brouillard se dissiper & le jour paroître ; c'est ce que nous allons faire dans la proposition qui suit.

Deuxième partie de la seconde Proposition.

L'attraction physique & proprement dite, n'est pas la cause de la gravitation.

Car, 1.° cette attraction suppose le vuide, de l'aveu de ses défenseurs, & comme on le prouvera dans le second Livre : or on a fait voir dans ce premier Livre, & on le prouvera encore dans la suite, que les Planètes & tous les corps qui sont dans leurs atmosphères, sont emportés dans un fluide ; donc l'attraction physique, ou dépendante de la seule co-existence des corps, n'existe point ; donc elle n'est pas la cause de la gravitation, ni de la chûte des graves.

2.° L'attraction physique n'est pas soute-

sible par une infinité d'autres raisons que l'on déduira dans la suite, sur-tout dans le second Livre; ainsi on ne peut attribuer la chûte & la gravitation des corps à cette cause qui n'existe pas.

TROISIÈME PROPOSITION.

La cause de la gravitation est la vîtesse de l'éther d'autant plus grande qu'il est plus près du centre des tourbillons solaires & planétaires; d'autant que par cet excès de vîtesse, 1.° ce fluide dépasse les solides qu'il entraîne; 2.° qu'il les dépasse au dessus de leur partie supérieure, & plus éloignée du centre du tourbillon, & les pousse vers ce centre, soit en les y précipitant sans s'en éloigner lui-même, ni se détourner de son chemin, si les solides ne sont retenus par rien, comme il arrive aux corps tombans dans notre atmosphère, & pour lors la gravitation est une force vive; 3.° soit en s'éloignant lui-même du centre, & se détournant de son chemin, si les solides sont retenus par quelque cause, telle qu'est la surface de la Terre pour les corps tombés, & telle qu'est pour les solides extrêmement grands, tels que les Planètes, une partie de la couche d'éther qui les rencontre dans son chemin, savoir, la partie la plus inférieure, laquelle les dépasse par-dessous leur

hémisphère inférieur, & dans ce second cas cette résistance rend leur force de gravitation morte. Nous allons prouver à part chaque partie de cette proposition.

Première partie de la troisième Proposition.

L'éther qui rencontre dans son chemin un solide est obligé de le dépasser.

Car, soit un solide, tel qu'une molécule insensible d'un corps terrestre, soit solide, soit liquide, soit fluide, ou tel qu'un assemblage sensible de plusieurs de ces molécules, ce solide est poussé avec plus de vîtesse dans sa partie inférieure par le fluide plus vîte, & avec moins de vîtesse dans sa partie supérieure par le fluide plus lent; il faut donc qu'il prenne une vîtesse moyenne autour du centre du tourbillon, moindre par conséquent que celle de la couche inférieure, qui dès-lors le dépasse nécessairement.

Si le solide est fixé à la même distance du centre par quelque cause que ce soit, cette couche pourra n'être pas la seule à dépasser le solide, il pourra se faire que la supérieure le dépasse encore; car cette seconde sera pressée par la première, & sa vîtesse sera augmentée, soit par la pression qu'elle recevra de la première qui la poussera contre le fluide qui est dans le côté opposé, & sa vîtesse pourra être augmentée

au point d'excéder celle du ſolide & de le dépaſſer.

Soient *II*, *SS*, *PP*, *fig.* 7, trois couches de fluide ou de liquide, dont *II* ait plus de vîteſſe que *SS*, & celle-ci plus que *PP*, il eſt clair que le ſolide *A* étant pouſſé avec plus de vîteſſe par *II* que par *SS* & que par *PP*, prendra une vîteſſe moyenne entre ces trois vîteſſes, plus petite par conſéquent que celle de *II*, & plus grande que celle de *PP*, & qu'ainſi la couche *II* tournera plus vîte autour du centre *X* que le ſolide *A*, & le dépaſſera.

Nous allons voir que c'eſt par le canal ſupérieur que cette première couche aura plus de facilité à dépaſſer le ſolide ; or en le dépaſſant par-là elle preſſera la couche *SS*, & augmentera ſa vîteſſe, & cette dernière preſſera *PP*, & toutes enſemble accélérant leur vîteſſe dépaſſeront le ſolide, & preſſeront le fluide dans le canal ſupérieur dont la réſiſtance augmentera encore leur vîteſſe en raiſon de l'épaiſſeur de ces couches, de la largeur du canal & de la vîteſſe du fluide, ſoit des trois couches, ſoit de celles du canal ſupérieur.

Seconde partie de la troiſième Propoſition.

La couche d'éther qui dépaſſe le ſolide le dépaſſe par-deſſus ſa partie ſupérieure,

le pousse & le précipite vers le centre sans se détourner de son chemin, si le solide n'est pas retenu par quelque cause à sa même distance du centre, & il s'éloigne lui-même du centre, & se détourne de son chemin si le solide est retenu par quelque cause à la même distance du centre; pour rendre la chose plus claire, commençons par le dernier cas.

1.° Si le solide est fixé à la même distance du centre, les couches qui rencontreront dans leur chemin la partie inférieure du solide, savoir, les couches *S S, I I*, auront moins de facilité à le dépasser sous sa partie inférieure qu'au dessus de sa partie supérieure *H*, qui est diamétralement opposée au centre du tourbillon, soit que ce tourbillon soit sphérique ou circulaire.

Car, 1.° le fluide qui est par-dessus est moins vîte, plus foible, & moins résistant par conséquent à l'entrée de ces nouvelles couches dans son canal que le fluide qui est dans le canal inférieur sous le solide: 2.° d'ailleurs le canal est beaucoup plus large par-dessus que par-dessous, & y reçoit par conséquent plus aisément ce nouveau fluide: pour comprendre comment le canal est plus large par-dessus que par-dessous, il faut savoir qu'un tourbillon doit être considéré comme un grand fleuve dont les deux bords sont d'un côté le centre *X*, & de l'autre la

circonférence *ZZZ*, laquelle est à une distance prodigieuse, soit que le solide soit un corps terrestre ou bien une Planète : 3.° de plus ces couches inférieures ont plus de tendance par leur force centrifuge vers le haut que vers le bas; il est vrai que cette cause, qui est la seule que les Cartésiens ont donné de la chûte des graves, ne les poussera au centre du tourbillon qu'à l'équateur seul, que par-tout ailleurs elle les poussera aux centres des cercles où ils se trouveront, mais cette obliquité sera corrigée par les autres causes qu'on vient d'assigner, & par la suivante : 4.° enfin la couche *PP*, qui a devant soi la partie supérieure du solide, allant moins vîte que lui, laisse entr'elle & lui un intervalle qui doit être rempli à chaque instant par les couches inférieures *SS*, *II*, qui sont plus rapides que la supérieure *K* de l'autre côté de *PP*, & qui ont plus de tendance qu'elle vers cet endroit-là, soit par leur force centrifuge, soit par la pression qu'elles reçoivent de leurs inférieures.

Ces couches inférieures *SS*, *II* passent donc au dessus du solide *A*, au dessus de sa partie *H* diamétralement opposée au centre du tourbillon, dans le canal qui est entre ce solide & la circonférence *ZZZ* du tourbillon : or cette circonférence ou cette surface qui est appuyée sur les tourbillons voisins,

& même le courant ſeul du fluide qui eſt dans le canal déja plein, réſiſtent à ce nouveau fluide qui entre de ſurcroît dans ce canal, & ſont un double point d'appui réſiſtant; ces couches donc, en paſſant dans ce canal déjà plein, pouſſent d'un côté ce double point d'appui en enhaut, & de l'autre le ſolide en embas & vers le centre; de ſorte que, 1.° ſi ce ſolide eſt retenu contre cette impulſion par quelque cauſe que ce ſoit à la même diſtance du centre, ſi, par exemple, il eſt appuyé ſur la Terre, ces couches en paſſant au deſſus de lui, & le pouſſant, ſont obligées de s'éloigner du centre de la Terre, & alors la gravitation du ſolide eſt appelée *morte*, l'impulſion de l'éther étant amortie par la réſiſtance qui retient le ſolide à la même diſtance du centre.

Remarquez en paſſant l'analogie qui règne dans cette explication entre la gravitation & tous les mouvemens connus: dans ceux-ci tous les corps ſont mûs par des cauſes externes. Les nuages dans le ciel & les vaiſſeaux ſur la mer ſont mûs par le vent, les bateaux dans les rivières ſont les uns emportés par le courant vers leur embouchûre, les autres, comme les bacs à traille, ſont pouſſés d'un bord à l'autre par le cours de l'eau. Les animaux mêmes ne ſont qu'improprement automates, c'eſt toûjours une cauſe externe,

ſavoir l'air de la reſpiration qui meut leur ſang, & par lui les muſcles. Il en eſt de même de la gravitation, ſelon notre explication, c'eſt une cauſe externe, c'eſt l'éther qui pouſſe les corps d'un bord à l'autre de ſon canal, comme l'eau pouſſe les bacs à traille d'un bord à l'autre de la rivière.

Il n'en eſt pas de même dans les principes de l'attraction. Il n'y a nulle analogie entr'elle & les mouvemens connus : un corps tombant, & celui ſur lequel il tombe, ſans aucune cauſe extrinſeque à eux, ſe meuvent l'un l'autre contre la première loi de la méchanique, qui dit que tout corps eſt mû par une cauſe externe, & contre la première loi du raiſonnement qui ordonne de paſſer du connu à l'inconnu.

2.° Si le ſolide n'eſt pas retenu contre cette impulſion, la couche d'éther qui paſſe au deſſus de lui trouvant en enhaut de la réſiſtance de la part du fluide qui eſt là, & n'en trouvant point en embas de la part du ſolide non réſiſtant, elle le précipite en embas ſans ſe détourner de ſon chemin, & pour lors la gravitation du ſolide eſt une force vive : c'eſt donc cette impulſion du ſolide par l'éther qu'on appelle ſa *gravitation*.

L'expérience vient ici à l'appui du raiſonnement. J'ai jeté au fond d'un vaſe plein d'eau, que j'avois agitée circulairement avec

un bassi, une boule de cire commune d'environ neuf lignes de diamètre, au centre de laquelle j'avois mis un peu de cire d'Espagne pour lui donner plus de masse & de force centrifuge qu'au liquide : ce solide, au lieu d'obéir à son excès de force centrifuge & de gagner la circonférence du seau, a fui au centre autour duquel il a tourné constamment.

Cette expérience prouve donc ce qu'on vient de dire; la couche d'eau qui rencontre ici la partie inférieure du petit solide le dépasse toute entière, parce que la vîtesse que ce corps prend étant moyenne entre la vîtesse de cette couche & celle de la supérieure, est plus petite que la vîtesse de la couche inférieure; cette couche inférieure dépasse donc le solide par-dessus sa partie supérieure, où le liquide a moins de vîtesse & de résistance; & l'empêche par son impulsion d'obéir à sa propre force centrifuge plus grande que celle de l'eau moins massive que la boule; & comme la petitesse du solide permet à cette même couche inférieure de passer toute entière au dessus de ce corps, & qu'ainsi il n'y a aucune force qui lui résiste au dessous, elle le fait descendre vers le centre. Telle est la cause de la chûte des graves, comme il paroîtra encore mieux par l'explication de tous les phénomènes qui concernent la pesanteur.

Troisième partie de la troisième Proposition.

Les corps qui sont tombés sur la surface de la Terre restent à la même distance du centre, & leur gravitation est rendue morte par la résistance de la surface de la Terre, ce qui n'a pas besoin d'être prouvé : une cause semblable retient les solides extrêmement grands, savoir, les Planètes à la même distance moyenne du centre, d'où elles ne sont tirées, pour aller à l'aphélie & au périhélie, que par une cause étrangère qui est l'obliquité de leur long diamètre, ou de celui de leur tourbillon au courant qui les entraîne, comme on l'a prouvé plus haut ; la cause qui retient les planètes à la même distance moyenne du centre est la partie la plus inférieure de la couche d'éther qui rencontre la partie inférieure de la Planète ou de son tourbillon, laquelle partie trouvant plus de facilité à dépasser la Planète par-dessous que par-dessus, pour les raisons qu'on va donner, se jette dans le canal inférieur où elle fait effort en bas contre le bord inférieur du canal, qui est le Soleil, & qui est un point fixe en haut contre la Planète, & l'empêche par cet effort de s'approcher davantage du Soleil, rendant ainsi sa gravitation morte.

Je dis qu'une résistance semblable à celle qui retient ces petits solides à une certaine

distance du centre, & rend léur gravitation morte, retient aussi les Planètes à une certaine distance du centre de leur révolution, & rend leur gravitation morte : car une partie de la couche qui a plus de vîtesse que les grands solides, les dépasse, à la vérité, au dessus de leur hémisphère supérieur, comme elle feroit s'ils étoient beaucoup plus petits, mais elle ne peut pas passer toute entière au dessus de cet hémisphère, il faut nécessairement qu'une partie, la plus inférieure, prenne un autre chemin & coule sous la Planète, cela pour plusieurs raisons ; la première, parce que le fluide du canal supérieur, déjà plein, résiste trop à l'entrée de la couche qui est trop grande, vû la grandeur du solide ; la seconde, parce que cette partie, la plus inférieure, trouve plus de facilité à couler dans le canal inférieur qui est tout proche, que dans le supérieur qui est si éloigné ; la troisième, parce que si toute la couche passoit par-dessus la Planète, celle-ci étant dans ce cas, obligée d'avancer vers le centre comme les petits solides, elle ne laisseroit point derrière sa partie supérieure cet intervalle vuide, où la couche inférieure doit continuellement couler pour passer au dessus de la Planète, comme nous venons de le prouver : je dis qu'elle ne laisseroit pas cet intervalle vuide, parce qu'en s'approchant du

centre elle ne tourneroit pas plus vîte, & que même elle tourneroit plus lentement autour de ce point que la couche qui rencontre dans son chemin sa partie supérieure; il faut donc que la partie la plus inférieure de la couche qui rencontre l'hémisphère inférieur de la Planète passe dans le canal inférieur, qu'elle presse le fluide qui s'y trouve, & qu'étant ainsi pressée elle-même, elle presse d'un côté la Planète, & de l'autre le corps qui est au centre de sa révolution, d'autant que l'une & l'autre sont à ce fluide ce que les deux piles d'un pont ou les deux bords sont à une rivière: or cette pression du fluide contrebalance la pression ou impression que l'autre partie de cette couche qui passe sur la Planète exerce sur sa surface supérieure, & par laquelle elle la pousse vers le centre; de sorte que la Planète se trouve par-là en équilibre entre ces deux parties de couches, que sa gravitation devient morte, qu'elle n'obéit ni à l'impulsion de la couche du fluide qui la pousse vers le centre, ni à celle du fluide qui la pousse vers la circonférence du tourbillon, & qu'elle demeure à la même distance, dont la seule obliquité du long diamètre de son tourbillon au courant du fluide qui l'entraîne la fait dériver tant soit peu de l'un ou de l'autre côté, c'est-à-dire du côté de l'aphélie ou du côté du périhélie, comme

nous l'avons prouvé dans l'article second.

Comme on ne peut pas faire d'expérience sur des corps immenses, tels que des Planètes, sans doute qu'on n'en exigera pas de nous, & qu'on se contentera d'observations sur les corps célestes, lesquelles sont des espèces d'expériences naturelles, dont la preuve n'est pas de moindre poids que celle des artificielles. Les observations confirment donc ce que nous venons de prouver; 1.° les Planètes qui sont des solides d'une grandeur immense ne tombent point sur le centre de leur révolution, comme les petits solides qui sont dans l'atmosphère de la Terre; 2.° le flux & reflux de la mer fait voir assez clairement que la partie la plus inférieure de la couche qui rencontre la Lune, & qui a plus de vîtesse qu'elle, passe sous cette Planète; qu'elle presse le fluide qui est dans ce canal déjà plein; qu'elle presse ainsi & repousse l'un de l'autre ces deux corps solides ou ces deux Planètes qui sont à son égard ce que deux piles d'un pont sont à l'eau d'une rivière; que la mer qui se trouve sous cette pression est obligée par cette force de se retirer vers les poles où elle n'est point pressée, & que la Lune repoussée du centre par cette pression est contenue dans son orbite, contre sa force de gravitation, c'est-à-dire, contre la force de la couche qui la

dépasse par-dessus son hémisphère supérieur, & qui la pousse vers la Terre.

QUATRIÈME PROPOSITION.

La distance où la couche inférieure est en équilibre avec la force de gravitation, dépend de la grandeur des tourbillons des Planètes, si elles en ont, ou de leur propre grandeur, si elles n'ont pas de tourbillon propre.

Car, en premier lieu, les Planètes qui ont un mouvement de rotation ont chacune un tourbillon propre, d'autant qu'il n'est pas possible que tournant autour de leurs axes elles n'emportent pas autour d'elles une partie du fluide dans lequel elles sont plongées; le raisonnement, l'expérience & l'observation, tout démontre que cela ne peut être autrement: le raisonnement; car il est impossible que ces masses énormes, dont les surfaces sont hérissées de tant de montagnes, tournent avec tant de vîtesse autour d'elles-mêmes, sans faire tourner en même temps une partie du fluide dans lequel elles tournent: l'expérience; il en faut raisonner par des corps analogues terrestres; j'ai fait tourner un globe qui avoit des aubans de grandeur à peu près proportionnelle à celle de ces montagnes, avec une vîtesse à peu près proportionnelle à celle de ces Planètes dans une rivière rapide à peu

près proportionnellement à celle du tourbillon ſolaire, & j'ai vû qu'il a entraîné autour de lui une partie du liquide environnant: ceux qui ſavent tant ſoit peu ce que c'eſt qu'expérience & méchanique pratique, me paſſeront aiſément tous ces à peu près: l'obſervation s'accorde fort bien avec le raiſonnement & l'expérience; car les ſatellites que nous voyons autour de pluſieurs Planètes ne nous permettent pas de révoquer en doute l'exiſtence de ces tourbillons, l'exiſtence du fluide interplanétaire une fois prouvée: en ſecond lieu, plus les Planètes ſont loin du Soleil, plus leurs tourbillons ſont grands. Nous ne connoiſſons la grandeur que de trois tourbillons planétaires, parce qu'il n'y a que trois Planètes qui aient, ou pluſtôt autour deſquelles nous voyons certainement des ſatellites. Ces tourbillons ſont ceux de Jupiter, de la Terre & de Saturne: or nous ſavons que les plus grands de ces tourbillons ſont les plus éloignés du centre de leur révolution annuelle, qui eſt le Soleil: comme il eſt de la ſageſſe de Dieu de ménager avec économie l'eſpace, la matière & le mouvement, on doit croire que chaque dernier de ces ſatellites eſt à l'extrémité de ſon tourbillon planétaire; or le dernier & l'unique ſatellite du tourbillon de la Terre eſt éloigné de ſoixante demi-diamètres terreſtres,

du

du centre de ce tourbillon; le dernier du tourbillon de Jupiter eſt éloigné du ſien de plus de 330 des mêmes demi-diamètres, & le dernier de Saturne eſt éloigné du ſien de plus de 540; ainſi il eſt très-probable que les grandeurs des tourbillons de ces trois Planètes ſont marquées à peu près par les diſtances de leurs derniers ſatellites, & nous devons conclurre, en raiſonnant de l'inconnu par le connu, que parmi les autres tourbillons ceux qui ſont les plus grands ſont comme ceux-ci les plus éloignés du centre de leur révolution. Nous verrons dans le ſecond Livre quelle eſt la cauſe de la grandeur de ces tourbillons.

En troiſième lieu, plus les tourbillons planétaires ſont grands, plus la couche du fluide qui paſſe ſous eux a de largeur, & plus par conſéquent il fait effort pour éloigner l'une de l'autre les deux parois de ſon canal, qui ſont d'un côté le corps qui eſt au centre, & de l'autre celui qui tourne autour de ce centre; nous l'avons prouvé plus haut par le raiſonnement, & nous ajoûtons encore ici l'obſervation: ſi la Lune, par exemple, étoit plus grande qu'elle ne l'eſt, le flux & reflux qu'on vient de prouver, & qu'on prouvera plus amplement dans la ſuite être un effet de la preſſion du fluide qui dépaſſe cette Planète au deſſous de ſon

hémisphère inférieur, seroit nécessairement plus grand, c'est-à-dire, que la partie de couche qui passeroit sous elle seroit plus grande, que la pression qu'elle causeroit dans le canal qui est entre la Lune & la Terre seroit plus grande aussi, & qu'elle feroit un plus grand effort pour éloigner l'une de l'autre ces deux Planètes. Supposé donc qu'il y eût un autre satellite plus grand que la Lune dans le tourbillon terrestre, il seroit contenu par le fluide qui passeroit sous lui à une plus grande distance que celle de cette dernière.

Ce que nous disons de la Lune à l'égard de la Terre, nous le disons aussi des satellites de Jupiter & de Saturne à l'égard de leurs Planètes; nous le disons encore des tourbillons de ces deux dernières à l'égard du Soleil; le fluide qui passe entre ces différens centres & les Planètes, soit du premier, soit du second ordre, fait effort pour les éloigner de ces centres, & cet effort est proportionné à la grandeur de leurs tourbillons, comme il l'est à la grandeur de la Lune dans le tourbillon terrestre.

Nous avons supposé, dans l'énoncé de la proposition, qu'il y a des Planètes qui n'ont pas de tourbillon propre, & cela doit être en effet pour la Lune; car cette Planète ne tournant pas autour de son centre, comme la

Terre, elle ne sauroit avoir de tourbillon ; ainsi la quantité de sa distance du centre dépend de sa propre grandeur, comme on vient de le voir, & non de celle de son tourbillon.

Comparons maintenant cette explication de la gravité méchanique, expérimentale, & prise dans la Nature même, avec l'explication métaphysique que les Vacuistes nous en donnent sur des lignes & sur le papier. D'abord c'est à tort & faussement qu'ils se vantent que cette dernière est toute fondée sur le calcul. Nous admettons très-volontiers ce calcul ; mais qu'on y prenne bien garde, ce calcul est fondé sur une supposition fausse, leur compte est comme celui d'un économe infidèle qui seroit fort juste, mais qui donneroit aux sols la valeur des livres, & aux livres la valeur des louis.

Je dis que le calcul des Attractionnaires est fondé sur une supposition non seulement arbitraire, mais contraire même à la raison & à l'analogie des corps ; car pour que les Planètes ne tombent pas sur les centres de leurs révolutions par la force de l'attraction, ni ne s'en éloignent pas de plus en plus par leur force centrifuge, mais qu'elles se tiennent aux distances où nous les voyons, il falloit, dans leur système du vuide, que leurs quantités de matière fussent, dans le

Soleil 1, dans Jupiter $\frac{1}{1067}$, dans Saturne $\frac{1}{3021}$, dans la Terre $\frac{1}{169282}$: or pour avoir la quantité de matière d'un corps, il faut avoir sa grandeur, ou autrement son volume, ou en supposant ce corps sphérique, son diamètre, & en même temps sa densité : les diamètres des Planètes sont certains par l'observation, & l'on ne peut faire à leur égard aucune supposition, & en même temps les diamètres ne s'accordent point du tout avec les quantités de matière que viennent de donner les Attractionnaires, & dont ils ont besoin pour contenir les Planètes dans leurs orbites ; car ces diamètres sont entr'eux respectivement comme les nombres, du Soleil 10000, de Jupiter 997, de Saturne 791, de la Terre 100. Qu'ont fait les Attractionnaires pour trouver les quantités de matière qu'il leur falloit ? ils se sont tournés du côté des densités qu'ils ont jugé plus commodes & plus faciles à se prêter aux suppositions, parce que, comme on ne peut monter jusqu'aux Planètes pour mesurer immédiatement leurs densités, on ne pourroit, à ce qu'ils croyoient, les convaincre de faux ; les Attractionnaires ont donc supposé ces densités telles qu'il falloit pour donner les quantités de matière dont ils avoient besoin dans les corps célestes ; savoir, celle du Soleil, de Jupiter, de Saturne, de la

Terre, de la Lune, comme les nombres 100, $94\frac{1}{2}$, 67, 400, 500; mais outre que cette mesure n'est qu'une supposition, cette supposition est de plus contraire à l'analogie & à l'expérience, non pas immédiate, à la vérité, sur ces corps célestes & inconnus, mais du moins médiate sur les corps terrestres connus; car quelle est la matière connue, qui étant dans un feu aussi ardent & aussi continu que le feu solaire, deux mille fois plus ardent que celui d'un fer rouge à la distance d'un tiers de diamètre de cet Astre, ne fût que quatre fois plus dense qu'un solide tel que notre Terre; & près d'un tiers & d'un sixième plus dense que deux corps semblables à notre Planète; & plus éloignés même de la chaleur raréfiante du Soleil, savoir, Saturne & Jupiter!

Moyennant ces suppositions, on a donc mis l'équilibre entre les forces centrifuge & attractive des Planètes, & l'on a fait par ce moyen un calcul aussi juste qu'on a voulu. Mais il est aisé de rendre un calcul juste de cette manière, de même qu'il est aisé de rendre tout calcul très-juste en donnant aux espèces la valeur qu'on veut. Mais laissons cette matière que nous devons traiter plus expressément dans le second Livre.

CINQUIÈME PROPOSITION.

1.° Si deux Planètes ou deux grands solides, tels que Jupiter & Saturne, sont sur un même rayon du tourbillon solaire, cette dernière Planète sera poussée contre la première par la couche qui rencontrera sa partie inférieure, laquelle passera toute entière au dessus d'elle, comme elle fait à l'égard des petits solides.

2.° Si Mars & Jupiter se trouvent sur un même rayon du tourbillon solaire, cette première sera poussée contre la seconde par la couche qui rencontrera sa partie inférieure, laquelle passera toute entière au dessous d'elle.

PREMIÈRE PARTIE.

Dans ce premier cas la couche qui passera au dessus de Jupiter rencontrant celle qui passoit sous Saturne dans la même direction, & se trouvant au même détroit avec elle dans un canal trop petit, l'obligera de passer dans le canal beaucoup plus grand, qui est au dessus du tourbillon de Saturne, ou même passera en partie au dessus de cette Planète, le canal qui est entre les deux tourbillons planétaires étant trop étroit; & cette première couche, ou même cette partie de la seconde, faisant effort du côté supérieur contre le fluide qui est dans un canal déjà plein,

& par son moyen contre la circonférence des tourbillons voisins du solaire, comme contre un double point d'appui fixe, & du côté inférieur faisant effort contre Saturne qui est mobile, elles pousseront cette dernière Planète & la feront descendre vers Jupiter.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

L'expérience sur les corps terrestres, analogues aux célestes, a prise ici. J'ai couché plusieurs fois sur la surface d'un ruisseau fort rapide deux rouleaux de bois de trois pouces d'épaisseur & de quatre pieds de longueur, tenant à deux petites ficelles de quarante pieds de longueur, qui étoient attachées à la distance d'un pied l'une de l'autre à un bâton posé en travers au dessus de la surface du courant; & ces rouleaux ne sont point demeurés parallèles entr'eux, non plus que ces ficelles, les uns & les autres ne se sont pas écartés non plus, mais ils se sont approchés au contraire considérablement, & très-sensiblement jusqu'à se toucher même de temps en temps. J'avois fait auparavant plusieurs fois la même expérience avec des bateaux, & le résultat en avoit été le même. Mais plusieurs causes étrangères, comme les vents, l'obliquité du courant, ou sa lenteur, ou l'éloignement des bords avoient empêché que l'effet ne fût si constamment le même, ni si sensible. Voilà

donc une expérience qui confirme ce que le raisonnement & des expériences plus éloignées nous avoient appris; savoir, que le fluide ou le liquide qui rencontre dans son chemin deux solides qui n'obéissent pas exactement, ou qui n'obéissent pas du tout à la vîtesse de son courant; que ce fluide, dis-je, qui en dépassant ces solides, & en coulant dans les deux canaux qui sont à leurs deux côtés externes, trouve deux points d'appui fixes, savoir, les deux bords du ruisseau, est pressé dans ces canaux qui étoient déjà pleins; qu'il fait effort d'un côté contre les bords fixes, & de l'autre contre les solides mobiles, qu'il les repousse de ces bords, & les pousse l'un contre l'autre. L'expérience suivante va confirmer encore cette conséquence.

SECONDE EXPÉRIENCE.

J'ai attaché contre le bord du canal le bout de la ficelle qui tenoit un de ces rouleaux; & j'ai vû que ce dernier ne se tenoit point parallèle au bord, mais que, tant le rouleau que la ficelle, faisoient un angle assez considérable avec le bord, excepté pourtant lorsque je plaquois tout-à-fait le rouleau contre le mur, auquel cas il se colloit contre le bord dont il ne se détachoit qu'avec quelque peine. On voit bien dans ces expériences que la cause qui fait appro-

cher les rouleaux l'un de l'autre dans la première, & qui éloigne du bord ce dernier dans la seconde, est l'eau qui trouvant dans son chemin chacun de ces rouleaux mobiles les dépasse, & que la partie de cette eau qui coule entre ces bâtons mobiles & les bords fixes, fait effort contre ces deux points d'appui dont le fixe résiste, & dont le mobile cède & s'éloigne de ce dernier.

Appliquons maintenant ceci à Jupiter & à Saturne. Le fluide qui rencontre les tourbillons de ces deux Planètes ayant plus de vîtesse qu'eux autour du Soleil les dépasse, & coule partie au dessus, partie au dessous d'eux : la partie qui passe au dessus de Jupiter se trouvant au même détroit que celle qui passe au dessous de Saturne dans un canal déjà plein, oblige celle-ci de passer, du moins en partie, au dessus de Saturne. Cette partie de couche fait effort dans le canal supérieur, d'un côté contre le fluide qui est dans ce canal déjà plein, & même par son moyen contre la circonférence des tourbillons voisins du solaire, (ce qui fait un double point d'appui fixe) & de l'autre contre Saturne qui est un point mobile ; elle repousse donc ce dernier de cette circonférence ou de ce double point d'appui fixe, le pousse & le fait descendre vers Jupiter. Voilà donc une expérience analogue à l'observation céleste, qui nous donne

la clef du phénomène de l'attraction de Saturne par Jupiter; attraction dont Newton dit nettement, que s'il en parloit physiquement, comme nous faisons ici, il l'appelleroit peut-être impulsion; en sorte que nous sommes autant en droit de revendiquer pour nous le témoignage de ce grand Philosophe que les Attractionnaires qui se vantent pourtant d'être ses disciples.

Seconde partie de la cinquième Proposition.

Si Mars & Jupiter se trouvent en conjonction, cette première Planète sera poussée contre la seconde par la couche qui rencontrera en son chemin l'hémisphère inférieur de son tourbillon, & qui au lieu de passer au dessus de l'hémisphère supérieur du tourbillon de cette Planète, comme elle fait lorsqu'elle n'est pas en conjonction avec Jupiter, passera toute entière sous l'hémisphère inférieur lorsquelle sera en conjonction avec cette dernière; car la couche qui rencontrera dans son chemin la partie inférieure du tourbillon de Jupiter, se trouvant dans le même détroit que celle qui passera au dessus du tourbillon de Mars, & ayant beaucoup plus de vîtesse & de force que celle-ci, elle la repoussera & l'obligera de passer, du moins en partie, au dessous de Mars, & là cette partie de couche fera effort contre le fluide du canal

inférieur déjà plein, & par ſon moyen contre le centre du tourbillon ſolaire qui eſt un point fixe, & de l'autre côté elle fera effort contre Mars qui eſt mobile, elle repouſſera donc cette Planète du centre & la fera monter vers Jupiter.

L'expérience que nous venons de donner ne laiſſe aucune difficulté, ni aucune obſcurité ſur ce point. Mais il y a une queſtion à faire ici, c'eſt de ſavoir ſi Jupiter ne s'approche pas de Saturne ou de Mars lorſque ces deux Planètes s'approchent de lui, & pourquoi il ne s'en approche pas ſi cela eſt en effet. Les obſervations nous apprennent que cette Planète ne s'approche pas ou s'approche peu ſenſiblement des deux autres dans ſa conjonction avec elles, & cela doit être de même ſelon nos principes & ſelon notre expérience. Si la couche d'eau qui rencontre nos deux rouleaux paſſoit ſeulement entre le rouleau droit & la rive droite, elle pouſſeroit ſeulement ce dernier contre la gauche ſans déplacer le premier. Le contraire arriveroit ſi la couche de liquide paſſoit ſeulement entre la rive gauche & le rouleau gauche; or cela paroît être ainſi à l'égard de Jupiter, de Saturne & de Mars.

La couche qui paſſe au-deſſus de Jupiter a plus de viteſſe que celle qui paſſe au-deſſous de Saturne, tant parce qu'elle eſt plus

proche du Soleil, que parce que le tourbillon de cette première Planète ayant plus de vîtesse autour de son propre centre que celui de cette dernière, communique de son excès de vîtesse à cette couche. De sorte que le fluide de cette dernière repousse celui de la couche qui passe au dessous de Saturne, qu'il l'oblige de passer au dessus de cette Planète & de la pousser sur Jupiter sans déplacer peut-être sensiblement cette dernière Planète.

La même chose arrive en sens contraire à l'égard de Mars, la couche qui passe au dessous de Jupiter est plus grande que celle qui passe au dessus de Mars, & sa vîtesse augmente à proportion de sa grandeur, de la vîtesse du fluide du canal dans lequel elle entre, & de la petitesse de ce canal; de sorte qu'elle repousse la couche qui passe au dessus de Mars, qu'elle l'oblige de passer au dessous de cette Planète, & de l'approcher de Jupiter. Telle est la cause de l'attraction de ces Planètes que Newton, ce génie si pénétrant, auroit appelé peut-être, comme on vient de dire qu'il le dit lui-même, *une impulsion*, s'il en avoit parlé physiquement.

A cette explication de l'attraction de Jupiter, fondée, comme on vient de le voir, sur l'expérience des corps terrestres analogues

aux céleſtes, oppoſons maintenant celle des Attractionnaires appuyée, comme la pluſpart des autres ſur une ſuppoſition, je ne dis pas ſimplement arbitraire, mais abſolument fauſſe : Saturne, diſent-ils, s'approche de Jupiter pluſtôt que celui-ci de l'autre, parce que la maſſe de Jupiter eſt plus grande que celle de Saturne. Mais, 1.° pourquoi cette attraction ne ſe fait-elle que dans la conjonction ? 2.° il faut, pour que le compte de l'attraction ſe trouve ici juſte, qu'on ſuppoſe, ſans preuve, moins de denſité à Saturne, plus éloigné de la chaleur raréfiante du Soleil, qu'à Jupiter, plus proche de cette cauſe : 3.° en accordant même cette fauſſe ſuppoſition, l'attraction ſe trouve encore en défaut en ce qu'on ne compte pas tout dans le calcul ; car, puiſque, ſelon les Attractionnaires, les maſſes pèſent les unes ſur les autres, l'anneau de Saturne & ſes cinq ſatellites pèſent ſur cette Planète, & augmentent ſon poids & ſa maſſe ; ainſi ces Philoſophes devroient compter cette maſſe totale, & non la ſeule maſſe du globe de Saturne, comme ils font ici. Concluons que leur explication eſt fautive par bien des endroits, & qu'ils auroient mieux fait de n'aller pas plus loin que le grand Philoſophe dont ils ſe prétendent les diſciples, de ſe contenter, comme lui, de traiter cette matière

mathématiquement, ou s'ils vouloient la traiter physiquement, de dire avec lui que cette attraction est peut-être une impulsion.

SIXIÈME PROPOSITION.

Si un petit solide, tels que sont les molécules des corps terrestres, soit liquides, soit fluides, soit solides, tels encore que les corps de grandeur sensible qui sont dans notre atmosphère, est plongé dans un tourbillon sphérique ou sphéroïque, tel qu'est le tourbillon terrestre ou le tourbillon solaire dont le fluide a d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près du centre, ce solide sera poussé au centre du tourbillon, quelque part qu'il soit, aux tropiques, aux polaires & aux poles mêmes, comme à l'équateur.

Car quelque part que soit ce solide, le fluide qui rencontrera sa partie inférieure aura plus de vîtesse que lui, & le dépassera au dessus de sa partie supérieure la plus éloignée du centre, comme on l'a prouvé, & le poussera par conséquent du point le plus éloigné du centre vers le centre.

Soit *E F*, *fig. 8*, l'axe de ce tourbillon, soit *H G* le plan de profil de son équateur, soit *A B C D I* un petit solide tel qu'une molécule insensible, ou un corps sensible composé de plusieurs molécules, soit *A C B* la couche de fluide qui rencontre la partie

inférieure du solide, soit *A D B* la couche qui rencontre sa partie supérieure, je dis que le fluide emportant le solide autour de l'axe, sa couche inférieure *A C B* qui aura plus de vîtesse que le solide, comme on l'a prouvé, le poussera vers le centre du tourbillon, & non vers le point *A* de l'axe *E F* autour duquel le solide tourne.

1.° Je dis que la couche *A C B* poussera le solide vers le centre du tourbillon, car ayant plus de vîtesse que lui elle le dépassera, & le dépassera par-dessus sa partie *A D B* supérieure, & plus éloignée du centre où le fluide a moins de vîtesse & moins de résistance par les raisons que nous avons données plus haut; & la résistance qu'elle trouvera dans le canal supérieur lui donnera une pression par laquelle elle agira contre le fluide vers le haut, & contre le solide vers le bas, & si celui-ci est mobile & non arrêté, il cédera sa place & descendra en bas, laissant la place à la couche qui ne se détournera pas de son chemin.

2.° Je dis encore que le solide ne sera pas poussé vers le point *A* de l'axe, parce que la couche *D A C* n'ayant pas plus de vîtesse que la partie du solide qu'elle enveloppe, ni que la couche *D B C*, elle n'aura aucune raison pour dépasser le solide, ni pour prendre sa place, ce sera la couche

ACB qui aura plus de vîtesse que la partie du solide qu'elle enveloppe, & que *ADB* qui dépassera le solide au dessus de *I*, & qui le poussera vers le centre du tourbillon, & non vers le point *A* de l'axe *EF* autour duquel il tourne.

REMARQUE.

Il est vrai que si la cause de la gravité étoit la force centrifuge plus grande dans le fluide que dans le solide, cette force ayant sa direction dans les plans des cercles, les solides seroient poussés aux centres des cercles sur lesquels ils se trouveroient; mais cela n'est pas, c'est la vîtesse du fluide plus grande que celle des solides qui précipite ceux-ci au centre du tourbillon en faisant passer le fluide au dessus de la partie des solides la plus éloignée du centre, comme on l'a prouvé : or cet excès de vîtesse & ce dépassement du fluide subsiste dans tous les cercles du tourbillon aux tropiques, aux polaires & aux poles mêmes; le déplacement des solides, & leur gravitation vers le centre du tourbillon doit donc avoir lieu dans ces cercles comme à l'équateur.

SEPTIÈME PROPOSITION.

1.° Le solide qui est plongé dans un pareil tourbillon doit avoir d'autant plus de

pesanteur qu'il est plus près du centre de sa révolution, ou autrement il doit recevoir de la couche qui passe au dessus de lui une impulsion vers le centre d'autant plus grande que cette couche répond à une plus grande partie de la circonférence du tourbillon, & ce solide répond à une d'autant plus grande partie de la circonférence qu'il est plus près du centre.

2.° Plus le solide approche du centre en tombant, plus sa vîtesse est accélérée par trois causes; la première qui n'est sensible que dans les grandes chûtes, est que sa pesanteur en est d'autant plus grande; la seconde est qu'il reçoit continuellement de nouveaux coups des nouvelles couches qui passent au dessus de lui; la troisième est que ces nouvelles couches étant de plus en plus vîtes donnent des coups de plus en plus fréquens & plus forts.

Première partie de cette Proposition.

Le solide qui est plongé, &c.

Plus ces solides seront près du centre, plus l'angle du tourbillon qu'ils intercepteront sera grand, plus la quantité de surface de ce tourbillon, à laquelle ces solides & la couche qui passe au dessus d'eux répondront, sera grande aussi; plus la quantité de pression & d'impulsion que cette couche

recevra de cette circonférence & de ce point d'appui, sera grande encore; plus enfin la pesanteur du solide sera grande.

Soit *A*, *fig. 9*, un solide, il est clair qu'à la distance *2* ce solide & la couche qui passera au dessus de lui répondront à une plus grande quantité de surface du tourbillon *C C F* qu'à la distance *3*, & qu'ils répondront encore à une plus grande quantité de surface à la distance *1*, puisqu'au point *3* ils n'intercepteront que l'angle *E B E*, qu'au point *2* ils intercepteront l'angle *D B D* plus grand que ce premier, & qu'au point *1* ils intercepteront l'angle *C B C* plus grand que les deux autres. *Voyez la I.re prop. de l'art. 1, Liv. I.*

Seconde partie de la septième Proposition.

Plus le solide, &c.

On voit évidemment, par cette première partie, qu'un corps tombant doit accélérer sa vîtesse, puisqu'il est d'autant plus pesant qu'il approche davantage du centre. Mais on voit aussi que cette cause d'accélération ne doit être sensible que dans les grandes chûtes; mais il y a deux autres causes qui doivent accélérer sensiblement cette vîtesse dans les petites chûtes, telles que celles de nos corps terrestres; l'une est que le corps tombant après avoir reçû un premier coup

de la couche qui a paſſé au deſſus de lui au premier inſtant, en reçoit un ſecond d'une ſeconde couche au ſecond inſtant, & ainſi des autres ; l'autre cauſe eſt qu'en approchant de plus en plus du centre il paſſe dans un fluide qui a d'autant plus de vîteſſe, & qui lui donne des coups de plus en plus fréquens & plus forts.

Ici les Attractionnaires ſe font illuſion quand ils nous diſent que ſi le corps tomboit par l'impulſion d'un fluide, ſa vîteſſe ne ſeroit point accélérée, parce que devançant le fluide au ſecond inſtant, il ne pourroit pas en recevoir un ſecond coup. Cela ſeroit vrai ſi le corps alloit devant le fluide, comme un bateau qui ſuit le droit fil du courant d'un fleuve. Mais ce n'eſt point cela, ces corps traverſent le courant de l'éther. Ils ſont dans le cas des bacs à traille, dont nous avons parlé pluſieurs fois, qui traverſent d'un bord à l'autre, & de même que ceux-ci, allant à la rive droite, par exemple, & paſſant dans un liquide qui leur donne de nouveaux coups à chaque inſtant, accélèrent leur vîteſſe vers ce bord, de même les corps tombans, qui ſont dans ce même cas, doivent accélérer la leur par la même cauſe ; ſur-tout, de même que ces bacs, s'ils paſſoient dans un liquide de plus en plus vîte, en approchant de la rive droite, accéléreroient encore

davantage leur vîtesse par les coups de plus en plus fréquens qu'ils recevroient, de même aussi les corps graves en tombant accélèrent de plus en plus leur vîtesse par une cause semblable.

Mais, dira-t-on, ces corps en tombant, & coupant le courant du fluide, lui communiquent & perdent de plus en plus leur mouvement; que cela soit, peu importe, dès que ces bacs dans le premier cas accélèrent leur vîtesse, comme l'expérience le fait voir, & que dans le second cas ils l'accéléreroient encore davantage, comme le raisonnement le démontre, il s'ensuit que les graves tombans, qui sont dans ces deux cas, reçoivent du moins plus qu'ils ne donnent, & doivent aussi accélérer leur vîtesse, recevant plus de mouvement par ces coups redoublés qu'ils n'en donnent au fluide.

COROLLAIRE.

Les quantités de gravitation des corps, dans leurs différentes distances du centre de leur révolution, sont en raison inverse des carrés de ces distances, ce que l'illustre Newton a fort bien observé dans les effets, mais dont il n'a point assigné la cause, qu'il a appelée indifféremment *attraction* ou *impulsion*, parce qu'il ne traitoit cette matière que mathématiquement, mais qu'il auroit

peut-être, dit-il lui-même, appelé seulement *impulsion*, s'il avoit traité cette matière physiquement, comme nous faisons ici.

La quantité de gravitation ou pesanteur dépend de la quantité de surface du tourbillon à laquelle le grave répond dans ses différentes distances (par la proposition précédente) : or la quantité de surface du tourbillon, à laquelle un corps pesant répond dans ces différentes distances, est en raison inverse des carrés de ces distances; car le corps tombant *A*, *fig. 9*, répond à l'arc sphérique *EE* à la distance *3*, à l'arc *DD* à la distance *2*, à l'arc *CC* à la distance *1*: or ces trois arcs sont entr'eux en raison inverse des carrés des distances du centre *B*; car l'arc *DD* est une portion de la surface de la sphère *3* semblable à la portion de surface de la sphère *2* qu'occupe *A* à la distance *2*, & l'arc *CC* est une portion de la surface de la sphère *3* semblable à la portion de la surface de la sphère *1* qu'occupe *A* à la distance *1*, puisque les sphères sont concentriques, & que les angles prolongés sont égaux à toutes les distances : or les surfaces des sphères, & leurs portions semblables, sont entr'elles en raison des carrés de leurs rayons ou distances du centre; donc les arcs sphériques ou portions de surface *EE*, *DD*, *CC*, auxquels répond *A* dans ses différentes

diſtances, ſont en raiſon inverſe des carrés de ces diſtances; donc les quantités de gravitation de *A*, dans ſes différentes diſtances du centre, ſont en raiſon inverſe de ces carrés, ce que nous avions à prouver.

Les nouveaux & prétendus diſciples de Newton ſe ſont égarés ici en voulant aller plus loin que celui qu'ils font gloire d'avoir pour maître, & ſoûtenant l'attraction phyſique & dépendante de la ſeule co-exiſtence des corps. Car l'attraction ou gravitation des Planètes ſur les centres de leur révolution, en raiſon inverſe des carrés de leurs diſtances, ne peut avoir lieu dans les principes de l'attraction & du vuide phyſique, mais ſeulement dans ceux de l'impulſion & du plein : dans les premiers les corps étant dans un vuide, leurs forces ne peuvent diminuer par la diſtance, puiſqu'elles ne ſe communiquent à rien; dans les ſeconds elles doivent d'autant plus diminuer que ces corps ſont plus loin les uns des autres, parce qu'il y a une d'autant plus grande communication au fluide intermédiaire; dans les premiers, ſi ces forces diminuoient, elles devroient diminuer en raiſon des maſſes, c'eſt-à-dire, en raiſon triplée, & non en raiſon des ſurfaces, ou en raiſon ſous-doublée ; dans les ſeconds elles doivent diminuer, comme on vient de le voir, en raiſon des ſurfaces, ou

en raison sous-doublée ; ainsi cette loi de la gravitation des Planètes, ou attraction improprement dite, n'est vraie que dans le sentiment de l'impulsion, & est un effet de l'impulsion même, comme l'a soupçonné le célèbre Newton.

HUITIÈME PROPOSITION.

L'accélération des corps tombans se fait dans des temps égaux selon les nombres impairs 1, 3, 5, 7, &c. & à compter depuis le commencement de la chûte selon les nombres carrés 1, 4, 9, 16, &c.

Car toute matière qui accélère continuellement & uniformément le mouvement d'un corps lui donne une accélération dans cette proportion : or nous venons de prouver que l'éther accélère continuellement & uniformément le mouvement des corps tombans ; il doit donc l'accélérer dans cette proportion.

Je dis, 1.° que l'éther accélère uniformément la chûte des graves ; car quoique ses couches, de plus en plus vîtes, donnent à ces corps des coups de plus en plus fréquens à mesure qu'ils tombent, cependant cette fréquence est nécessaire pour cette uniformité, & sans elle cette uniformité ne seroit point gardée, le solide perdant continuellement du mouvement, puisqu'il communique sans cesse de son mouvement au fluide qu'il

divise : je dis, 2.° que toute matière qui accélère continuellement & uniformément le mouvement d'un corps, l'accélère dans cette proportion ; c'est une proposition qui est démontrée dans tous les Livres de Physique, & que, pour cette raison, je ne démontrerai point ici.

NEUVIÈME PROPOSITION.

Outre la force d'impulsion que la couche d'éther qui passe au dessus des graves leur donne vers le centre de leur révolution, ces corps en ont encore une autre dans une autre direction, savoir celle que leur continue la circulation de l'éther qui les entraîne autour du centre, & qu'ils ont d'abord reçûe de la Terre à laquelle ils tenoient avant que de tomber, laquelle force est projectile & tangentielle; & ces deux forces, jointes en semble, font décrire à ces corps une courbe qu'on appelle *trajectoire,* qui tient de la ligne circulaire autour d'un centre, & de la droite vers ce centre.

Car en même temps que la couche d'éther qui dépasse les graves au dessus de leur partie supérieure les pousse vers le centre de notre Planète, en même temps le tourbillon qui les emporte en circulant autour de son centre leur donne une force centrifuge sur la tangente de sa circulation : de plus ces corps, avant que de tomber, étoient adhérens à la

à la Terre, & la circulation de notre Planète leur a donné au commencement de leur chûte un mouvement projectile & centrifuge résultant de sa rotation : or de cette double force, jointe à la force de gravitation, résulte la courbe qu'on appelle *trajectoire*, que les corps décrivent en tombant, par laquelle ils descendent vers un centre en même temps qu'ils tournent autour de lui. Nous ne prouvons pas cette proposition, parce qu'elle est conforme aux principes des Attractionnaires qui l'ont prouvée d'avance.

Dixième Proposition.

1.° La vîtesse du fluide qui fait tomber les corps sur la surface de la Terre est, & doit être, dix-sept fois plus grande que celle de la rotation de la Terre.

2.° La vîtesse avec laquelle la Terre tourne autour de son centre, jointe au mouvement par lequel toutes ses parties pèsent les unes sur les autres, équivaut au mouvement par lequel l'éther tourne dix-sept fois plus vîte que la Terre autour du centre de cette Planète.

Première partie.

La vîtesse du fluide, &c.

Voici une des plus grandes difficultés qu'on fait contre le sentiment qui attribue la gravité à l'impulsion d'un fluide. Les

diſtances des Planètes étant entr'elles, ſelon la règle de Képler, comme les racines cubiques des carrés de leurs temps ou révolutions, s'il y avoit, nous dit-on, un fluide entre ces Planètes, ſa vîteſſe ſuivroit cette règle, & il emporteroit dans cette proportion les corps tombans : or, ſuivant cette même règle, la vîteſſe de la Terre autour de ſon axe eſt dix-ſept fois moindre que ne ſeroit celle de ce fluide, ainſi ces corps ſeroient emportés dix-ſept fois plus vîte que la ſurface de la Terre, & ne tomberoient pas ſur le point qui eſt au deſſous d'eux, mais ſur un point plus oriental.

La Terre, diſent-ils, tourneroit dix-ſept fois moins vîte que le fluide; car la diſtance de la Lune au centre de la Terre eſt de 60 demi-diamètres terreſtres, & ſa révolution, & celle de ſon fluide, eſt de 27 jours 7 heures 49 minutes; la diſtance de la ſurface de la Terre à ce même centre eſt d'un demi-diamètre; & ſa rotation ſe fait en un jour; elle ſe fait par conſéquent dix-ſept fois moins vîte que ne porte la règle de Képler, & que le fluide qui entoure cette ſurface.

Mais cette difficulté, qui a été faite il y a long-temps par les Péripatéticiens contre le ſyſtème de Copernic, ne vaut pas mieux aujourd'hui contre les Éthériens & Impulſionnaires. 1.° M. Huygens a démontré que

si les corps tombans sont poussés par un fluide, il faut, pour qu'ils parcourent, comme ils font, 15 pieds en la première seconde, 45 en la seconde, &c. que ce fluide ait dix-sept fois plus de vîtesse que n'en a la Terre en tournant autour de son axe : or nous convenons que la couche de fluide, qui entoure immédiatement la Terre, a effectivement dix-sept fois plus de vîtesse que n'en a la Terre dans sa rotation ; ainsi la vîtesse des corps tombans & la vîtesse du fluide s'accordent fort bien ensemble.

Mais, dit-on, si le fluide va dix-sept fois plus vîte que la surface de la Terre autour de son axe, il doit renverser les maisons, arracher les arbres ; pourquoi cela ! cette objection est plus spécieuse que solide. On vient de dire que cet excès de vîtesse étoit nécessaire à l'éther pour qu'il fît parcourir aux corps tombans 15 pieds en une seconde, & une partie infiniment petite de 15 pieds en une partie infiniment petite d'une seconde, c'est-à-dire, pour qu'il les fît graviter vers le centre de la Terre ; cet excès de vîtesse ne doit donc pas pousser horizontalement, ni par conséquent renverser les arbres, &c.

Supposons toutes les assises d'un bâtiment anéanties, excepté trois, l'une à la hauteur de 45 pieds, l'autre à la hauteur de 15 pieds, l'autre à une hauteur infiniment petite, c'est-

à-dire, qui touche la Terre & pèse seulement sur elle, la plus haute tombera perpendiculairement sur la moyenne en deux secondes, la moyenne sur la basse en une seconde, & la plus basse sur la Terre en un temps infiniment petit, c'est-à-dire, restera immobile sur la Terre; ainsi le fluide loin de renverser les édifices les affermit au contraire, puisqu'il pousse leurs assises les unes sur les autres.

Seconde partie.

La vîtesse avec laquelle la Terre, &c.

La solution de la difficulté précédente donne l'explication de celle qu'on fait sur la lenteur prétendue de la rotation de la Terre relativement à la vîtesse de l'éther; car si les graves ont besoin d'un fluide qui ait dix-sept fois plus de vîtesse que celle de la rotation de l'équateur de la Terre pour parcourir 15 pieds dans la première seconde, ils ont besoin de cette même vîtesse pour parcourir une partie infiniment petite de cet espace en une partie infiniment petite d'une seconde, ou ce qui est le même, pour peser simplement sans tomber, ni accélérer leur mouvement : or la Terre n'est autre chose que l'assemblage de tous ses corps pesans les uns sur les autres sans tomber, ni accélérer leur vîtesse; donc pour que la Terre ait sa pesanteur sur son centre, & de plus

ſa rotation autour de ce centre, il faut que le fluide qui la pouſſe ait dix-ſept fois plus de vîteſſe qu'elle n'en a autour de ſon centre. Ce qui trompe nos adverſaires, dans leur calcul, c'eſt qu'ils ne comptent pas tout ici, comme ils font ſouvent ailleurs; ils ne comptent que la vîteſſe de la Terre autour de ſon centre, & laiſſent à quartier la peſanteur, ou preſſion, que le fluide lui donne de plus vers ſon centre: qu'ils joignent donc à la vîteſſe de rotation, qui eſt l'effet d'une dix-ſeptième partie de celle de l'éther, qu'ils joignent, dis-je, ſa peſanteur vers ſon centre, à laquelle le fluide emploie ſes autres dix-ſeptièmes parties, ils trouveront leur compte juſte, & la difficulté diſparoîtra.

PREMIÈRE REMARQUE.

Quand nous diſons que le fluide qui fait tomber les corps, qui fait tourner la Terre, & qui fait peſer ſes parties les unes ſur les autres, doit avoir dix-ſept fois plus de vîteſſe que la Terre n'en a autour de ſon centre, nous ne prétendons pas que ce nombre de dix-ſept ſoit dans une préciſion mathématique; car il n'eſt pas poſſible que ce fluide coulant dans les pores de la Terre, qui tourne plus lentement que lui, ne perde quelque peu de ſa vîteſſe par ſon frottement contre les parties ſolides de cette Planète.

SECONDE REMARQUE.

On dit hardiment, avec précision & sans *à peu près*, qu'un ou plusieurs corps perpendiculaires l'un à l'autre & au même point de la surface de la Terre, tombent l'un sur l'autre, & sur ce point; mais cette précision est-elle bien réelle! C'est ce qui du moins mérite d'être examiné.

Car 1.° pour que ce corps ou ces corps tombent l'un sur l'autre, & sur ce point, il faut qu'ils suivent un rayon tendant au centre de la Terre, passant par ces corps & par ces points de la surface de notre globe, & tournant autour de ce centre; c'est-à-dire, qu'il faut qu'ils suivent la ligne que décriroient des anneaux enfilés à différentes distances dans un rayon d'une roue tournante autour d'un essieu, & tombant sur cet essieu; or ces anneaux auroient d'autant plus de vîtesse, ou de force de circulation, autour de cet axe, qu'ils en seroient plus éloignés; & c'est tout le contraire pour les corps tombant sur la terre, soit dans le sentiment de l'attraction, soit dans celui de l'impulsion. Plus ces corps sont loin du centre, moins ils ont de vîtesse, ou de force de circulation autour de ce point; ils ne doivent donc pas suivre, comme les anneaux, un rayon tournant autour d'un centre, ni tomber, comme eux, sur la

même point de la surface de la Terre, auquel ils étoient perpendiculaires au commencement de leur chûte, mais rester un peu en arrière, & par conséquent tomber sur un point d'autant plus occidental, qu'ils sont plus élevés.

2.° D'ailleurs la courbe que décrit un corps tombant à l'équateur, est bien dans le plan du cercle que décrit le point de la surface de la Terre qui est sous lui, lequel cercle est l'équateur terrestre, mais celle que décrit un corps tombant au tropique, au polaire, &c. n'est pas dans le plan du cercle que décrit le point de la surface de la Terre qui est sous ce corps au commencement de sa chûte; puisque ce point décrit un arc du tropique, du polaire, &c. dont les plans ne passent pas par le centre de la Terre, au lieu que la courbe que suit le corps tombant est dans le plan d'un cercle qui passe par le centre de la Terre, & que ce dernier cercle est oblique au tropique, au polaire, &c.

3.° De plus, la ligne de direction de la force centrifuge, que reçoit de la rotation de la Terre un corps au commencement de sa chûte à l'équateur, est bien à la vérité dans le même plan que la ligne de direction de la chûte & de la gravitation de ce corps, savoir dans le plan de l'équateur;

mais au tropique, au polaire, &c. cette première ligne n'eſt pas dans le même plan que celle de gravitation, puiſqu'elle eſt dans le plan de ce tropique ou de ce polaire; & que la ligne de gravitation eſt dans le plan d'un cercle qui paſſe par le centre de la Terre.

Quelque convaincans que paroiſſent ces raiſonnemens, j'euſſe ſouhaité pouvoir les confirmer par quelques expériences ſur les petites chûtes, telles que ſont celles de nos corps terreſtres; j'en ai fait, pour cet effet, de bien des façons, & avec des corps de figures bien différentes, de différente peſanteur, & à différentes hauteurs, & toutes ces expériences enſemble m'ont fait voir que les corps ne tomboient pas préciſément ſur le point de la ſurface de la Terre auquel ils étoient perpendiculaires au commencement de leur chûte; mais une infinité d'obſtacles qu'on rencontre dans la méchanique pratique & phyſique, & non mathématique, ont fait que les réſultats de chacune des expériences n'ont pû être aſſez conſtans pour que je puiſſe les donner pour certains : il faut eſpérer que quelqu'un plus patient ou plus habile que moi, donnera un jour quelque choſe de poſitif là-deſſus.

ONZIÈME PROPOSITION.

La peſanteur doit être d'autant plus grande que les corps ſont plus près des poles; cela pour trois raiſons: la première, parce que la force projectile & centrifuge qu'ils reçoivent de la Terre à l'inſtant de leur chûte, eſt d'autant moindre, & moins directement oppoſée à la force centripète ou peſanteur: la ſeconde, parce que la Terre étant aplatie par les poles, les corps y ſont d'autant plus proches du centre du tourbillon: la troiſième, parce que le fluide qui fait peſer les corps y étant plus proche du centre, l'excès de vîteſſe des couches inférieures ſur les ſupérieures contiguës y eſt plus grand, & que l'accélération des corps tombans, & conſéquemment la peſanteur, y eſt plus grande auſſi.

La première partie de cette propoſition eſt claire par elle-même, & n'a pas beſoin d'être prouvée.

La ſeconde partie eſt un corollaire de la ſeptième Propoſition précédente; & le fait qu'elle ſuppoſe, qui eſt l'aplatiſſement de la Terre aux poles, eſt ſi bien conſtaté par les obſervations de M.rs de l'Académie Royale des Sciences au Cercle polaire, en France & à l'Équateur, qu'on ne ſauroit le révoquer en doute.

La troisième suit de notre quatrième Proposition de l'article II, d'autant que plus le tourbillon est près de son centre, plus ses couches ont de vîtesse, ayant moins de masse, & égale pression ; cette même partie suit en même temps de la septième Proposition précédente, puisque l'accélération d'un corps, & conséquemment sa pesanteur sont d'autant plus grandes qu'il reçoit du fluide des coups plus fréquens vers le centre.

DOUZIÈME PROPOSITION.

1.° La quantité de pesanteur des molécules élémentaires, insensibles & non poreuses, est en raison de la quantité de la couche du fluide qui les rencontrant dans son chemin passe toute entière au dessus d'elles, ce qui est le même que la raison des masses de ces molécules.

2.° La quantité de pesanteur spécifique des masses sensibles, telles que l'or, la pierre, le bois, composées des molécules élémentaires, insensibles & non poreuses, est en raison du nombre & de la masse des molécules insensibles ; en sorte que moins ces molécules laissent de vuide entr'elles, ou autrement, que plus le corps qu'elles composent est dense, plus la pesanteur spécifique est grande, & que cette raison revient à celle de la densité de ces corps.

3.° Si les corps sont plongés dans d'autres fluides ou dans des liquides plongés eux-mêmes dans l'éther, comme, par exemple, dans l'air, ou dans l'eau, &c. leur pesanteur diminue de la quantité de pesanteur qu'auroit un pareil volume de ce fluide ou de ce liquide qui seroit à leur place ; ou, ce qui est le même, ils perdent autant de pesanteur spécifique qu'en a le fluide ou le liquide sensible qui les enveloppe.

Première partie de la douzième Proposition.

La quantité de pesanteur des parties élémentaires, &c.

Soit *A D*, *fig.* 14, une molécule insensible cubique, *B D E F G H* la couche du fluide qui la rencontrant passe toute entière au dessus de sa surface *A B C*; il est évident que cette molécule étant poussée vers le centre par cette couche selon sa hauteur *B D*, selon son épaisseur *B A*, selon sa largeur *C A*, elle sera appesantie en raison de sa masse.

Seconde partie de la douzième Proposition.

La quantité de pesanteur spécifique des masses sensibles, &c.

Soit *A P*, *fig.* 15, quatre molécules insensibles cubiques composant une masse sensible, & *Q D*, *fig.* 16, quatre molécules

insensibles sphériques composant une autre masse sensible, il est bien certain que si les masses totales sont égales des deux côtés, elles seront poussées par une égale quantité de fluide, mais que *Q D* aura plus de volume & moins de densité, & par conséquent moins de pesanteur spécifique que *A P*; Ainsi la pesanteur spécifique de ces corps sera en raison de leur densité. Voilà pourquoi l'or a plus de pesanteur spécifique que la pierre, & celle-ci plus que le bois; la masse totale des molécules insensibles du premier corps est plus grande sous un volume égal que celle du second & du troisième, & la quantité de fluide qui pousse le premier au centre est plus grande sous un volume égal que celle qui y pousse les deux autres.

Troisième partie de la douzième Proposition.

Si les corps sont plongés dans d'autres fluides ou liquides sensibles, &c.

Si le fluide ou le liquide sensible qui enveloppe un solide, a autant de pesanteur spécifique que lui, il n'y a point de raison pour que l'éther le déplace pour pousser au centre ce dernier; il faut donc que celui-ci demeure en équilibre, & qu'il reste en sa même place, ou autrement, qu'il perde toute sa pesanteur spécifique; si le fluide

ou le liquide ſenſible a ſix degrés de peſanteur ſpécifique, & le ſolide quatre ſeulement; il faut que le premier pouſſé plus fortement que le ſecond deſcende au centre préférablement à celui-ci, qu'il paſſe par conſéquent ſous lui, qu'il le chaſſe de ſa place avec ſon excès de force, qui eſt deux, & que celui-ci non ſeulement perde toute ſa peſanteur ſpécifique, & ſes quatre degrés de tendance au centre, mais qu'il prenne même deux degrés pour s'en éloigner; enfin ſi le fluide ou le liquide ſenſible n'a que quatre degrés de peſanteur ſpécifique; & que le ſolide en ait ſix, il faut que le ſecond deſcende au centre préférablement au premier, qu'il paſſe par conſéquent ſous lui, qu'il le chaſſe de ſa place avec ſon excès de force, qui eſt deux, & qu'il en perde quatre, qu'il emploie à pouſſer l'autre à la circonférence.

Ce que nous diſons de ce ſolide, il faut l'entendre auſſi d'un fluide ou d'un liquide, qui ſeroit en ſa place & qui auroit la même peſanteur ſpécifique que lui.

Premier Corollaire.

Il ſuit de la troiſième propoſition, que les corps graves qui ſont dans les fluides ou les liquides ſenſibles, tels que l'air &

l'eau, &c. doivent tomber avec d'autant plus de vîteſſe, qu'ils ont plus de denſité ou de peſanteur ſpécifique; parce que communiquant continuellement leur mouvement en raiſon de leurs ſurfaces à la matière qu'ils rencontrent & qu'ils ſoûlèvent en deſcendant, les plus graves & les plus denſes qui ont plus de mouvement ſous une égale ſurface que les autres, en conſervent davantage, & deſcendent par-là plus vîte. Les plus graves ſont dans le cas où ſeroient des corps, qui étant emportés dans une rivière choqueroient contre moins d'obſtacles & en ſeroient moins retardés, & les moins graves ſont dans celui où ſeroient des corps, qui étant emportés par une rivière choqueroient contre un plus grand nombre d'obſtacles & en ſeroient plus retardés dans leur courſe.

Deuxième Corollaire.

Il ſuit de toute cette douzième propoſition, que tous les corps graves indiſtinctement, qui ſont dans l'éther pur, & non mêlés d'aucun autre fluide ou liquide, tel que l'air & l'eau, &c. doivent tomber avec la même vîteſſe.

Car les uns & les autres, les moins graves comme les plus graves prennent toute la

vîtesse que peut leur donner la couche d'éther en passant au dessus d'eux, & ne la communiquent à rien, ou tout au plus ils la communiquent également à l'éther, ils doivent donc tomber tous généralement avec la même vîtesse. Ceux qui ont le plus de masse, soit sous un plus grand volume, soit sous un volume égal, ont à la vérité plus de mouvement que les autres, mais ils n'ont pas pour cela plus de vîtesse. Ils sont les uns & les autres dans le même cas où seroient des bacs à traille grands & petits, qui seroient plongés & poussés d'un bord à l'autre d'une rivière, & dont les plus grands n'auroient pas plus de vîtesse que les plus petits, quoiqu'ils eussent plus de mouvement; parce que les uns & les autres prendroient toute la vîtesse que peut leur donner l'eau dans cette direction.

TREIZIÈME PROPOSITION.

Les corps ne doivent pas peser davantage après leur division qu'auparavant, s'ils sont dans l'éther pur, & si ce fluide est la cause de leur gravitation.

Considérons deux parties insensibles cubiques, par exemple, contiguës immédiatement & posées l'une sur l'autre; les deux petites couches d'éther, qui les rencontreront dans leur chemin, passeront toutes deux au dessus de la

ſupérieure, & leur donneront une impulſion qui ſera comme ces deux petites couches: ſéparons enſuite ces deux parties, la couche inférieure paſſera au deſſus de la molécule inférieure, & lui donnera un degré d'impulſion ou de peſanteur qui ſera comme cette couche, & la couche ſupérieure paſſera au deſſus de la molécule ſupérieure, & lui donnera un degré de peſanteur qui ſera comme cette ſeconde couche; ainſi ces deux parties inſenſibles ne peſeront pas davantage après leur diviſion qu'auparavant.

Ce que nous diſons de ces deux parties inſenſibles, doit s'appliquer à toutes les autres, & par conſéquent aux corps ſenſibles. Que ſi ces parties ſont placées à côté l'une de l'autre, il n'y aura plus de difficulté ni d'objection à réſoudre. Chaque petite couche paſſera tout également au deſſus de chaque molécule, après la diviſion comme auparavant.

COROLLAIRE.

La peſanteur des corps eſt un des principaux avantages de l'excès de la vîteſſe des couches inférieures des tourbillons ſur celle des couches ſupérieures.

REMARQUE.

Outre la cauſe générale de la peſanteur, que nous venons d'aſſigner, nous en trou-

verons une autre particulière dans le livre troisième, en parlant des attractions électrique & magnétique.

QUATORZIÈME PROPOSITION.

1.° La cause qui fait tomber les corps graves dans le tourbillon de la Terre, savoir, la couche qui passe au dessus d'eux, existe dans les tourbillons des autres Planètes & dans celui du Soleil, & doit faire dans ces derniers le même effet que dans ce premier, c'est-à-dire, rendre les petits solides, pesans & les faire tomber au centre de sa révolution lorsqu'ils sont libres & qu'ils ne sont retenus par rien.

Car toutes choses étant dans les tourbillons des Planètes qui tournent autour de leur centre & dans celui du Soleil, comme dans le tourbillon de la Terre, la cause de la pesanteur doit avoir lieu dans tous généralement, & s'il y a de petits solides que rien ne retienne dans ces premiers, ils doivent être poussés vers le centre de ces tourbillons, comme ceux qui sont dans le tourbillon de la Terre sont poussés vers son centre. Nous n'avons point d'observations immédiates qui nous fassent voir de ces petits solides tombans sur les Planètes, & le seul raisonnement de l'inconnu par le connu nous donne lieu de le conjecturer; mais ce même raison-

nement joint aux obſervations immédiates ne nous permet guère de douter qu'il n'y ait de ces corps qui tombent ſouvent ſur le Soleil ; nous le prouverons amplement dans l'article IX.

QUINZIÈME PROPOSITION.

1.° La Lune n'ayant point de mouvement de rotation *, & ne tournant pas autour de ſon axe, elle ne ſauroit avoir de tourbillon ; ainſi cette Planète ſingulière en tant d'autres choſes, doit avoir encore quelque ſingularité dans ſa gravitation.

2.° Pour dire quelque choſe de certain ſur cette matière, il faudroit ſavoir les phé-

* Tout corps, qui tournant autour du centre d'un autre préſente toûjours la même face à ce centre, fait néceſſairement une révolution autour de lui-même en faiſant un tour autour de ce centre, ſoit qu'il ſoit attaché au corps autour duquel il tourne, comme un clou d'une roue & une montagne de notre Terre, ſoit qu'il n'y ſoit point attaché, comme la Lune dans ſa révolution autour de notre Planète, abſtraction faite de ſa libration ; on appelle *rotation* les révolutions d'une roue, qui, outre cette première ſorte de révolution, en feroit encore pluſieurs centaines d'autres, en tournant autour de la Terre ; & on appelle de même les révolutions de la Terre, de Jupiter, &c. qui, outre cette première ſorte de révolution, en font encore pluſieurs centaines d'autres : mais on n'appelle pas *rotation* les révolutions de ces deux premiers corps. On ne doit donc pas non plus appeler *rotation* le mouvement de la Lune, qui n'a que cette première ſorte de révolution unique, abſtraction faite du mouvement de libration.

nomènes de la pesanteur sur la Lune, comme nous savons ceux de la gravitation sur notre Planète; mais comme l'éloignement ne nous met point à portée de cela, on ne nous demandera sans doute pas de démonstration sur ce sujet. On peut donc, en usant de conjectures, dire que le fluide qui entoure la Lune a d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près de ce satellite, & que cet excès de vîtesse y cause la gravitation d'une manière peu différente de la gravitation générale.

Première partie de la quinzième Proposition.

La Lune n'ayant point de mouvement de rotation, &c.

1.° Il seroit impossible que la Lune ne tournât autour de son axe, si elle avoit un tourbillon qui tournât autour d'elle; il faut donc, puisqu'elle n'a pas un mouvement de rotation, qu'elle n'ait pas un pareil tourbillon.

2.° Cette singularité fait que la gravitation sur cette Planète doit avoir quelque chose de singulier : c'est ce que nous pouvons dire de plus positif sur une matière dont les phénomènes sont trop éloignés de nous pour en être connus. Si l'on veut pourtant se contenter de conjectures, nous pouvons dire que la cause générale de la gravitation se trouve ici avec quelques singularités;

cette cause est que le fluide qui entoure la Lune a, comme celui qui entoure les autres Planètes, d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près de ce satellite, & que la couche qui rencontre les petits solides auprès de la Lune les dépasse au dessus de leur partie la plus éloignée de la Planète & les précipite vers son centre; car plus un fluide est pressé, plus, comme on l'a prouvé, sa vîtesse augmente; or l'éther qui dépasse la Lune est pressé par cette Planète, coulant de surcroît dans un canal déjà plein, & il est d'autant plus pressé & plus accéleré, qu'il est plus près de la Lune, cause de la pression & de l'accélération; il a donc d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près de cette Planète; mais cet excès de vîtesse paroît devoir être plus grand au dessus de la Lune qu'au dessous dans sa partie tournée vers la Terre; car ce satellite est dans le tourbillon terrestre dont la vîtesse est d'autant plus grande que le fluide est plus près de la Terre, & par conséquent l'éther qui est au dessus de la Lune a d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près de cette Planète, & celui qui est au dessous dans sa partie tournée vers la Terre, auroit au contraire d'autant moins de vîtesse qu'il seroit plus près de la Lune, si la première cause que nous venons d'assigner ne combattoit & ne surmontoit cette seconde.

Cela étant donc ainsi, la cause générale de la gravité a lieu pour la Lune, comme pour les autres Planètes, elle est seulement dans cette Planète singulière, mêlée de la singularité que nous venons de remarquer, savoir, que l'excès de la vîtesse de l'éther a deux causes au dessus de la Lune & une seule au dessous; or, de-là doit s'ensuivre que la gravité des petits solides est plus grande au dessus de cette Planète dans sa partie opposée à la Terre qu'au dessous, comme elle est plus grande à nos poles qu'à notre équateur; mais à dire vrai, ce ne sont-là que des conjectures, & pour donner quelque chose de certain sur cette matière, il faudroit avoir fait le voyage de Sirano de Bergerac.

ARTICLE SIXIÉME.

Où les Attractionnaires réfutent l'éther par l'accession de Mars & de Saturne vers Jupiter dans leur conjonction avec lui, & où les Éthériens attribuent ce Phénomène au fluide céleste.

SECTION PREMIÉRE.

Sentiment des Attractionnaires ou Vacuistes.

Lorsque la question sur le plein ou le

vuide commença à s'agiter entre les Attractionnaires & les Cartésiens, les premiers demandèrent aux derniers, ce qu'ils pensoient qui dût arriver dans la conjonction de Saturne & de Jupiter; si ces deux Planètes s'approcheroient, ou bien si elles s'éloigneroient l'une de l'autre dans cette position respective; les Cartésiens répondirent sans hésiter, qu'elles s'éloigneroient l'une de l'autre, parce que le fluide céleste rétréci & pressé entre leurs tourbillons, réagiroit contr'eux & les repousseroit l'un de l'autre. On fut attentif à l'événement & l'on vit les Planètes s'approcher l'une de l'autre, les Attractionnaires se confirmèrent dans leur opinion de l'attraction mutuelle & physique de tous les corps; les Cartésiens, qui furent de bonne foi se rendirent, & les autres cherchèrent des subterfuges, qu'ils n'ont pû trouver encore.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Éthériens ou Impulsionnaires.

On croit avoir suffisamment prouvé dans l'article précédent (*proposition cinquième*); par des expériences sur des corps terrestres, analogues aux célestes, que cette difficulté des Attractionnaires n'est pas aussi triomphante qu'ils le prétendent, & que des solides comme ces Planètes dans un fleuve sensible

terrestre s'approchent l'un de l'autre par l'action du liquide qui, les rencontrant sur son chemin, les dépasse & qui faisant effort d'un côté contre les bords fixes & résistans du fleuve, & de l'autre, contre ces solides, mobiles & non résistans, les pousse l'un contre l'autre; ainsi les Cartésiens, qui ont cru que, dans l'hypothèse du plein, Jupiter & Saturne devoient s'approcher dans leur conjonction, n'avoient pas consulté l'expérience, & ont précipité leur jugement; & l'erreur de ces Philosophes ne doit pas préjudicier à la vérité, ni à la cause qu'ils ont mal défendue. Nous prions le Lecteur de se rappeler ou de consulter l'endroit que nous venons de citer.

ARTICLE SEPTIÉME.

Si la vîtesse des corps terrestres, tel qu'un boulet de canon, & l'espace qu'ils parcourent dans les fluides & les liquides sensibles, tels que l'air & l'eau, &c. prouvent que ces fluides & ces liquides sont dans un vuide.

SECTION PREMIÉRE.

Sentiment des Attractionnaires ou Vacuistes.

Non seulement le mouvement des Planètes, prouve que les espaces célestes sont

vuides de toute matière qui résiste, comme nous l'avons fait voir jusqu'ici, mais encore la vîtesse des corps terrestres & l'espace qu'ils parcourent dans les fluides sensibles le démontrent invinciblement. Si les Planètes & la Terre par conséquent, étoient plongées dans un fluide qui les emportât, les fluides & les liquides sensibles, tels que l'air & l'eau, qui sont sur notre globle, flotteroient dans ce fluide invisible, comme la poussière fait dans l'air, & ce fluide seroit extrêmement dense, comme en conviennent eux-mêmes ses défenseurs; je dis qu'il seroit extrêmement dense, car la pression immense résultante de la force centrifuge de tous ses tourbillons, qui se repousseroient les uns les autres, obligeroit leurs parties de se toucher immédiatement & ne souffriroit point de vuide entr'elles, ou du moins en laisseroit fort peu; en sorte, que la densité de ce fluide seroit plus grande, ou pour le moins aussi grande que celle du boulet dont nous parlons. Jusque-là les Cartésiens sont de bon accord & conviennent de tout; mais cela étant ainsi, les corps terrestres, un boulet, par exemple, ne sauroient avoir la vîtesse qu'ils ont, ni parcourir l'espace que nous voyons qu'ils parcourent.

Car, comme le mouvement se communique en raison des masses, auxquelles il

est appliqué, un boulet de canon, qui auroit parcouru dans l'éther un espace long comme son diamètre, auroit chassé une masse de ce fluide, du moins aussi grande que la sienne propre; puisque celui-ci auroit au moins autant de densité que lui; il lui auroit donc communiqué au moins la moitié de son mouvement & de sa vîtesse; or l'expérience prouve que ce boulet parcourt plus de mille de ses diamètres dans l'air, sans éprouver aucune diminution sensible de sa vîtesse, donc il est seulement dans l'air & non dans un autre fluide, dans lequel celui-ci flotteroit, & qui seroit du moins aussi dense que le boulet.

Cette proposition est le résultat d'une infinité d'autres, dont nous épargnons le détail au Lecteur, & qu'on pourra consulter, si l'on veut, dans les écrits du célèbre Newton & de ses disciples.

Il s'ensuit de-là que les Planètes doivent être dans un vuide, ou du moins dans un fluide si rare que la quantité de mouvement qu'elles lui communiquent, soit infiniment petit & insensible, & pour trouver ce fluide, on n'a pas besoin d'avoir recours, comme les Cartésiens, aux hypothèses, & d'inventer un fluide insensible, tel que leur éther dense & emportant les Planètes; il suffit de ce fluide que nous respirons à chaque

instant; car ce fluide étant d'autant plus rare qu'il est éloigné de la Terre, M. Newton, a trouvé par le calcul, qu'à la hauteur où est la Lune, sa densité seroit si petite qu'elle seroit insensible, & que le fluide ne pourroit opposer aucune résistance aux corps qui le traverseroient.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Éthériens & Impulsionnaires.

Avant que de répondre à cette objection, il est bon d'observer, que les Vacuistes qui n'ont admis jusqu'ici aucun fluide dans les espaces célestes, parce qu'ils ont craint qu'un fluide ne nuisît au mouvement des Planètes, commencent ici à en admettre un pour pouvoir expliquer dans la suite bien des phénomènes, qu'ils ne pourroient expliquer sans cela; mais comme ils auroient honte de se contredire formellement & dans les termes, admettant un fluide & n'en admettant point, ils se contentent de se contredire dans le sens, admettant un fluide si rare qu'il ne résiste pas sensiblement au mouvement des Planètes, & qui produit pourtant bien d'autres effets sensibles.

Ce fluide est, comme on voit, bien commode, il sait se prêter à tout selon le besoin; tantôt il est incapable de recevoir du mouvement des Planètes, & n'est par

conséquent pas matériel ; tantôt il produit des effets matériels & sensibles, comme la matière ; mais sans entrer dans le détail des réflexions que nous fourniroit ce fluide commode, ce que nous réservons à un autre temps, qu'il nous soit permis seulement, en passant, d'observer que quand même la suspension du mercure à vingt-neuf pouces environ, ne marqueroit pas une atmosphère terminée, quand même ses vibrations dans les temps de tempête n'indiqueroient pas des vagues, & par conséquent une surface terminée encore, quand même l'observation d'une atmosphère assez courte autour de Venus, passant devant le Soleil, n'indiqueroit pas par analogie des bornes à l'atmosphère de notre Planète ; pourquoi la Terre, la Mer & tous les autres corps de notre globe étant terminés, l'air seul ne le feroit-il donc pas ?

Mais d'ailleurs notre éther n'est pas inutile dans les espaces célestes, puisqu'il emporte les Planètes, & qu'il est de plus la matière de la lumière ; mais que feroit cet éther si rare dans ces espaces immenses ! dira-t-on aussi qu'il est la matière de la lumière ! les effets des rayons, qui étant ramassés avec une loupe brûlent, c'est-à-dire, mettent en pièces imperceptibles les corps les plus durs, tels que l'acier, & qui dans leur état

naturel arrachent les exhalaiſons des ſolides & les vapeurs des liquides, & les élèvent juſqu'à la moyenne région de l'air, marquent plus de mouvement que n'en peut donner un fluide incapable d'en recevoir des Planètes; cet éther ſi rare eſt donc inutile dans les eſpaces céleſtes & ne doit pas être ſubſtitué à un éther utile, contre la volonté de l'Auteur de la Nature, qui ne fait rien d'inutile. Venons maintenant à la difficulté qu'on nous oppoſe.

1.° C'eſt une règle reçûe par les Géomètres, que lorſqu'un raiſonnement mène à l'impoſſible, il eſt abſolument faux; or le raiſonnement de nos adverſaires y mène directement. Un corps, diſent-ils, communique ſon mouvement & ſa vîteſſe en raiſon de ſa denſité du fluide dans lequel il ſe meut; en ſorte que ſi ce fluide eſt auſſi denſe que lui, il lui en communique la moitié quand il a parcouru un eſpace long comme ſon diamètre. Il s'enſuit donc de-là que ce corps ne ſera jamais en repos; car dans le ſecond inſtant, lorſqu'il aura parcouru un ſecond eſpace long comme ſon diamètre, il aura communiqué la moitié de la moitié, ou le quart; au troiſième, il aura communiqué la moitié de la moitié de la moitié, ou la huitième partie, & jamais il n'aura communiqué toute ſa vîteſſe ni tout

ſon mouvement, & il ne ſera jamais parfaitement en repos, ce qui eſt viſiblement faux.

2.° Venons à la meſure de la communication du mouvement, & nous verrons que les défenſeurs du vuide n'ont pas aſſez approfondi cette matière.

Meſure de la communication du mouvement dans le choc des ſolides contre d'autres ſolides.

La communication du mouvement dans le choc de ces corps ſe fait non en raiſon de leur ſeule maſſe, mais en raiſon compoſée de leur maſſe & de leur direction ; en ſorte que plus le choc eſt direct, abſtraction faite de la denſité, plus la communication eſt grande.

Car un corps tel qu'un boulet, qui choquant directement & en plein un autre boulet de maſſe égale & en repos, lui donne la moitié de ſon mouvement, & lui fait parcourir, abſtraction faite de leur reſſort & du fluide ambiant, la moitié de l'eſpace qu'il eût parcouru s'il ne l'avoit point choqué ; ce même boulet communique d'autant moins de mouvement au ſecond, lui fait parcourir d'autant moins d'eſpace, & en parcourt d'autant plus lui-même après le choc, qu'il le choque plus

obliquement & plus de côté ; cela ne demande point d'autre preuve que l'expérience qu'on a tous les jours sous les yeux. Les Attractionnaires ont donc tort de dire que la communication du mouvement se fait en raison des masses, ils devoient dire que sa communication dans le choc direct se fait en cette raison, ou parlant généralement, comme ils font, ils devoient dire qu'elle se fait en raison composée des masses & des directions. Cette dernière partie est de grande conséquence, comme nous l'allons voir, pour donner la mesure exacte de la communication du mouvement des solides aux fluides ou aux liquides dans lesquels ils se meuvent.

Mesure de la communication du mouvement des corps qui en divisent d'autres, fluides ou liquides.

La communication du mouvement des solides aux fluides se fait 1.° en raison de la densité de ces derniers, après la division, 2.° en raison de la direction de leurs parties, 3.° de leur cohésion, 4.° de leur pesanteur, 5.° de la vîtesse des corps divisans & de celle avec laquelle les corps divisés prennent la place que les corps divisans quittent, 6.° du poli des surfaces des uns & des autres,

7.° de la figure du corps divisant, 8.° de la masse de fluide ou de liquide poussée en avant, & de l'épaisseur de la couche qui passe aux deux côtés du corps divisant pour prendre la place qu'il quitte, 9.° enfin la perméabilité des corps à l'éther est encore une cause de moindre communication de mouvement à ce fluide & de moindre résistance de sa part, de même que la perméabilité d'une rame à l'eau, si elle est criblée d'une infinité de trous, seroit une cause de moindre communication de mouvement à ce liquide & de moindre résistance de sa part. Nous allons prouver tout ceci en détail.

1.° Les Attractionnaires ne donnent pour mesure de la communication du mouvement des corps qui divisent des fluides ou des liquides, que la densité de ces derniers, mais ils se trompent encore ici comme dans la mesure précédente; car outre cette densité à laquelle il faut avoir égard & sur laquelle il n'y a point de dispute, il faut encore ajoûter plusieurs autres articles qui diminuent si fort la quantité de communication, qui résulte de ce premier chef, qu'elle devient même insensible en certains cas dans les petites masses & les petits transports, comme dans l'expérience des sphères hétérogènes de M. Newton.

2.° Il faut donc encore avoir égard à la direction du corps choquant; car, par la mesure précédente, un boulet qui choquant directement un autre boulet de masse égale, lui communique la moitié de son mouvement, lui en communique d'autant moins, qu'il le choque plus obliquement: or les corps qui divisent les parties des fluides, ou des liquides, & des solides mêmes, & qui les séparent les unes des autres, ne les choquent pas directement, mais obliquement; ils ne les poussent pas devant eux, comme cela seroit s'ils les choquoient directement, ils les chassent à côté, comme cela arrive dans le choc oblique. Un corps qui fend l'eau un peu lentement, n'en pousse pas les parties devant lui; une hache qui fend du bois, &c. n'en pousse pas les parties devant elle, comme fait un boulet qui en choque un autre obliquement: les molécules insensibles des corps, entre les intervalles desquelles l'éther trouve un passage libre, ne poussent pas devant elles les parties de l'éther qu'elles divisent, mais elles les poussent à leurs côtés; elles ne leur communiquent donc pas plus de mouvement que n'en communique à un boulet de masse égale, un autre boulet qui le choque aussi obliquement qu'il se peut.

On peut se convaincre de cela, non par

des subtilités, ni dans les longs détours d'une longue suite de raisonnemens, mais, comme il faut faire en Physique, par le témoignage des sens dans une masse sensible d'eau que divise un solide sensible. On voit dans cette eau ainsi divisée, ce qu'on voit lorsqu'un boulet en choque un autre infiniment obliquement, & ce qu'on verroit si une flèche séparoit deux boulets très-mobiles. Le liquide qui est devant ce solide mû lentement n'est pas poussé en avant, mais il se retire à ses côtés, & laisse passer le solide, d'autant plus aisément que celui-ci est plus aigu. Il ne parcourt pas un espace pareil à celui que parcourt le solide, il ne prend pas sa même direction, comme feroit un solide choqué directement, mais il parcourt un espace beaucoup plus petit, & prend une direction infiniment éloignée de celle du solide; il ne reçoit par conséquent qu'une partie très-petite de son mouvement.

Ce qui arrive à cette eau doit arriver, pour la même raison, à l'éther. Les parties insensibles du boulet en question & de tous les corps généralement, sont à l'égard de ce fluide ce qu'une rame percée de mille trous & mûe lentement est à l'égard de l'eau. Ces parties sont séparées par une infinité de pores perméables à l'éther, & sont mûes très-lentement, relativement à ce fluide, quelque vîtesse

qu'elles puiſſent avoir; étant ſéparées par une infinité de pores, elles ne communiquent à l'éther qu'une très-petite quantité de mouvement, parce qu'elles ne font que ſéparer ſes parties, comme la flèche dont on vient de parler ne fait que ſéparer ces deux boulets, & parce que la direction de leur choc contre ces dernières eſt infiniment oblique. Nous allons prouver dans le cinquième article, que quelque vîteſſe qu'ait le corps qui diviſe l'éther, il eſt toûjours à ſon égard dans le même cas qu'un ſolide mû lentement eſt à l'égard de l'eau dans laquelle il eſt plongé.

3.° Une troiſième cauſe à laquelle il faut avoir égard dans la meſure de la communication de mouvement, & qui fait bien ſouvent qu'un corps plus denſe reçoit moins de mouvement qu'un moins denſe, & qu'une plus grande maſſe en reçoit moins qu'une plus petite eſt la cohéſion des parties du corps choqué. Une plaque de plomb ou d'or reçoit moins de mouvement d'un clou, & de tout autre corps perçant, ou réſiſte moins à la diviſion, qu'une plaque de marbre, quoiqu'elle ait plus de denſité, parce qu'elle a moins de cohéſion; le mercure, l'eau, &c. reçoivent moins de mouvement de ces mêmes corps, ou réſiſtent moins à la diviſion, que le bois, qui eſt moins denſe que ces liquides, parce qu'ils ont moins de cohéſion que lui. Une

grande masse, telle que l'Océan, reçoit moins de mouvement d'un navire, ou résiste moins à la division, qu'un rocher qui a beaucoup moins de masse que lui. La Terre entière reçoit moins de mouvement du soc de la charrue, ou résiste moins à la division qu'une pierre, parce qu'elle a aussi moins de cohésion qu'elle. La cohésion des parties fait donc beaucoup pour la communication du mouvement : or les parties de l'éther n'ont aucune cohésion entr'elles ; elles ne doivent donc recevoir par cette cause aucun mouvement des corps qui se meuvent dans ce fluide.

4.° La pesanteur d'un fluide est encore un principe de communication du mouvement des corps qui se meuvent en lui; car ses parties résistent à leur déplacement par cette cause par laquelle elles se portent en bas; de sorte que l'éther qui n'a point de pesanteur, quoiqu'il soit la cause de cette propriété, étant indifférent pour toutes les directions, ne résiste point ni ne reçoit point de mouvement par cette cause comme les autres fluides & comme les liquides. Je ne prétends pas confondre ici la pesanteur avec l'inertie, que plusieurs appellent peu exactement *force d'inertie*.

5.° Nous venons de dire qu'un solide mû lentement dans l'eau lui communique moins

de mouvement que s'il eſt mû vîtement : la raiſon en eſt qu'outre qu'il choque une plus grande quantité de liquide dans des temps égaux, il en pouſſe de plus une quantité, non pas à ſes côtés, comme dans l'impulſion lente & comme font les ſolides entr'eux dans le choc oblique, mais devant ſoi & dans ſa propre direction, comme font entr'eux les ſolides dans le choc direct, ce que ne fait point ce ſolide quand il ſe meut lentement dans l'eau. On peut ſe convaincre de ceci par l'expérience. Qu'on meuve un ſolide tantôt vîtement, tantôt lentement, dans une eau dormante, on verra dans le premier cas une colonne de liquide pouſſée en devant du ſolide, & une colonne d'autant plus étendue que le ſolide ſera plus vîte : on verra de plus un creux derrière le ſolide, & ce creux ſera d'autant plus grand, proportion gardée de la grandeur du ſolide, que ce dernier ſera plus vîte. La cauſe de ce creux & de cette colonne eſt que le liquide n'ayant pas le temps de faire le tour aux deux côtés du ſolide pour prendre la place que celui-ci quitte, il la laiſſe vuide & ſe jette en avant. Dans le ſecond cas, le ſolide étant mû lentement, le liquide a le temps de faire le tour à ſes deux côtés & d'occuper la place que le ſolide quitte ; d'où vient qu'il ne ſe forme ni creux par-

derrière ce dernier, ni colonne de liquide en devant.

Mais quelque vîtesse qu'ait un solide, il n'y a peut-être jamais de colonne d'éther poussée devant ce corps, ni de vuide de ce fluide par-derrière ce même corps; car le creux ne se formeroit pas derrière le solide mû vîtement dans l'eau, & la colonne qui en est une suite ne seroit point poussée en avant, si le liquide étoit pressé avec plus de force vers ce creux: or la pression de l'éther est infinie, ou presqu'infinie; elle ne doit donc jamais permettre qu'il se fasse de vuide de ce fluide derrière aucun solide, ni de colonne en devant, quelque vîte que soit ce solide. Je dis que la pression de l'éther est infinie, ou presqu'infinie; car comme elle résulte de la force centrifuge de tous les tourbillons, & que ces tourbillons sont infinis ou presqu'infinis en nombre, il s'ensuit que la pression est infinie ou presqu'infinie, & que jamais elle ne peut permettre qu'il se forme aucun vuide d'éther derrière aucun solide, quelque vîtesse qu'il ait. Voilà donc encore une cause de communication de mouvement de moins dans l'éther que dans les liquides & les autres fluides.

Je dis que cette cause est dans les autres fluides. J'en juge par l'air, dans lequel un solide mû vîtement éprouve la même

résistance que dans l'eau ; ce qui prouve qu'il se forme un creux derrière ce solide, & qu'une colonne de fluide est aussi poussée au devant de lui. On sent cette résistance quand on pousse vîtement dans l'air un corps plat & long. Cette résistance est si grande, que lorsqu'on tire un coup de fusil chargé à balle contre une porte ouverte, & qui peut avancer librement sur ses gonds, elle n'avance pas sensiblement quoiqu'elle soit percée par la balle. Cette grande résistance prouve manifestement que la porte pousse devant soi une colonne d'air, laquelle s'étend assez loin en avant de la porte pour que dans son grand volume elle ait autant de masse qu'un rocher, qui dans son petit volume auroit assez de masse pour tenir la porte immobile malgré l'impulsion de la balle.

6.° Une sixième cause de communication de mouvement qui n'est point dans l'éther, & qui se trouve dans les autres fluides & liquides, est le frottement. On convient généralement que dans le frottement mutuel des solides, la communication du mouvement se fait par les dents solides des surfaces, qui engrainant dans les pores correspondans des autres solides, ne peuvent avancer sans qu'elles ne sortent de ces pores en sautillant, ou sans qu'elles ne se cassent, ou sans qu'elles n'emportent les solides correspondans avec

elles ; ce qui ne se peut faire sans une grande perte de mouvement par la communication au solide froté, ou au fluide, ou au liquide environnant.

Il paroît par l'expérience, que cette communication de mouvement a lieu des solides à certains liquides & à certains fluides : on sait, par exemple, qu'un vaisseau glisse moins bien dans l'eau & perd plus de mouvement quand il n'est pas enduit de suif, c'est-à-dire, lorsque les pores qui sont entre les parties solides ou dents de sa surface n'étant pas remplis de cette matière, ces dents engrainent davantage dans celles de l'eau, & sont plus obligées de rompre celles du liquide, ou autrement de vaincre la cohésion assez considérable de ses parties. Or les molécules de l'éther n'ont point de cohésion entr'elles ; c'est donc encore une cause de communication de mouvement que ce fluide a de moins que les autres fluides & que les liquides.

7.° Une septième cause de communication de mouvement qui se trouve dans tous les autres fluides & dans les liquides, & qui n'est point ou n'est que très-peu dans l'éther, vient de la figure du solide qui les divise. Plus ce solide est aigu, plus un coin, par exemple, ou une flèche, ou un couteau, ou un clou est aigu, plus il divise aisément le solide,

ou le fluide, ou le liquide dans lequel il se meut. Cela est sensible même dans les vaisseaux qui se meuvent dans l'eau; plus leur coupe est aigue, plus ils fendent aisément l'eau. Or tous les solides sont des coins extrêmement aigus à l'égard de l'éther; car leurs parties insensibles, qui sont extrêmement petites, étant séparées par des pores perméables à ce fluide, elles sont infiniment plus aigues à son égard que les coins & les clous les plus aigus ne le sont à l'égard de tous les solides aussi-bien que des liquides & des fluides.

La perméabilité de tous les corps à l'éther est donc une septième cause de communication de mouvement, qui est de moins dans ce fluide que dans les fluides & les liquides sensibles. Car si les pores d'une rame étoient assez grands pour que l'eau les traversât facilement, il n'y a pas de doute que malgré la rencontre de ses parties solides internes par le liquide, elle n'éprouvât moins de résistance de sa part & ne lui communiquât moins de mouvement qu'elle ne fait dans son état naturel, où elle n'est pas traversée par le liquide. J'en ai fait l'expérience, & j'ai éprouvé bien moins de résistance en battant l'eau avec une rame percée de mille trous qu'avec une rame ordinaire. Il en est donc des corps mûs dans l'éther comme de cette rame percée & mûe

dans l'eau, & il en eſt de ces mêmes corps mûs dans les fluides qui ne les pénètrent pas comme de la rame non percée ; ceux-là doivent donc communiquer moins de mouvement au fluide qui les pénètre, que les autres au fluide qui ne les pénètre pas.

8.° Une huitième cauſe de communication de mouvement eſt la colonne de fluide qui eſt pouſſée en avant par le ſolide lorſqu'il eſt mû vîtement, & la couche qui eſt pouſſée à ſes côtés & qui paſſe derrière lui pour prendre ſa place. Comme nous avons traité le premier de ces deux articles dans le N.° 5 précédent, nous ne parlerons ici que du ſecond. Il eſt évident que plus la couche qui ſe retire du chemin du ſolide pour le laiſſer paſſer, & qui paſſe derrière lui pour prendre la place qu'il quitte, eſt épaiſſe, plus la communication de mouvement doit être grande par cette cauſe : or cette couche qui ne peut être ſimple dans les fluides & les liquides dont les parties ont de la cohéſion, par exemple, dans l'eau, l'eſt au contraire dans l'éther dont les parties n'ont aucune cohéſion entr'elles. Voilà donc encore une huitième cauſe de communication de mouvement qui eſt de moins dans l'éther que dans les autres fluides & dans les liquides, ſpécialement que dans l'eau.

9.° La neuvième cauſe revient à la ſeptième,

ainsi nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit plus haut.

ARTICLE HUITIÉME,

Si le mouvement pourroit commencer en supposant le plein.

SECTION PREMIÉRE.

Sentiment des Attractionnaires & Vacuistes.

Non seulement le mouvement ne pourroit durer long-temps dans un fluide dense, tel qu'un éther emportant les Planètes, comme nous l'avons démontré, il ne pourroit pas même commencer. Concevez l'espace *A B C D*, *fig. 17*, exactement plein de cubes, tels que *E* d'une grandeur finie; croit-on qu'il fût possible qu'aucun d'eux se mût, quelque vîtesse ou direction qu'on voulût lui donner! qu'on poussât en effet le cube *E* vers le point *B* dans la diagonale *C B*; pourroit-il se mouvoir sans écarter latéralement les cubes voisins *N P*! & comment pourroit-il les écarter, puisqu'ils ne peuvent eux-mêmes avancer, ni du côté de *A*, ni du côté de *B*! diminuez, si vous pouvez, la grandeur de ces cubes, supposez même chacun d'eux infiniment petit; il est évident que vous n'en rendrez pas le mouvement

plus facile. Le mouvement ne pourroit donc pas même commencer dans un plein parfait, tel que celui d'un éther entraînant les Planètes.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Défenseurs de l'éther.

Admirons ici la justesse & la solidité de ce raisonnement que les Vacuistes emprunrent des Pyrrhoniens, & que ces derniers ont fait plus de mille ans avant eux contre le mouvement en général ; ils commencent par faire une supposition, dans laquelle le mouvement seroit impossible, & ils concluent ensuite que le mouvement est impossible hors de leur supposition. C'est comme s'ils nous disoient, supposons le cube *E* dans une masse cent fois plus solide que le marbre & l'acier, ce cube ainsi supposé ne pourra certainement pas se mouvoir ; donc ce même cube ne pourra pas non plus se mouvoir dans l'air, ni dans l'eau ; hé mon Dieu ! si la gravité de la philosophie nous permettoit de nous égayer ici, nous dirions volontiers, qu'avec une pareille supposition on mettroit Paris dans une bouteille.

Mais, 1.° Que fait ce raisonnement en faveur de leur Ciel vuide de toute matière & contre l'existence d'un fluide emportant

les Planètes, dès qu'ils n'ont pas prouvé que ce fluide ne sauroit avoir de petits intervalles parsemés entre ses parties, comme en ont nécessairement toutes les molécules des corps planétaires, tant fluides ou liquides, que solides ! car s'il y a de pareils intervalles, leur supposition des cubes qui entourent le cube *E*, & qui se touchent immédiatement est une supposition en l'air; puisque ces molécules ne se toucheront pas immédiatement dans l'éther, ni dans les fluides sensibles, & que laissant entr'elles des intervalles libres, les cubes environnans laisseront un chemin libre par où le cube *E* pourra se mouvoir.

2.° Les Vacuistes supposent encore ici les particules de la matière cubiques & solides, mais il eût donc fallu prouver que celles de l'éther le sont aussi, & nous prouverons au contraire dans l'article dixième, qu'elles ne sont ni l'un, ni l'autre; que même les molécules des corps planétaires, tant fluides ou liquides, que solides, qui sont toutes solides, ne sont pas cubiques, mais les unes plus, les autres moins convexes & qu'elles ne se séparent jamais dans des directions perpendiculaires à leur contact, mais seulement en tournant un peu autour du point de contact; en sorte que les surfaces ne laissent jamais d'espace en se

séparant, qui ne soit au même instant occupé par l'éther.

3.° Ces mêmes Philosophes, Pyrrhoniens & Vacuistes, supposent encore que les molécules qui environnent le corps *E*, sont dans un parfait repos, & nous savons au contraire par l'expérience que les particules des fluides & des liquides planétaires sont dans un mouvement en tout sens. Les sels & les gommes, &c. qui étant jetés dans l'eau se répandent aussi-tôt dans toute sa masse en sont une preuve invincible.

4.° Nos adversaires supposent encore les corps dans une bouteille inflexible & non dilatable; mais les choses sont-elles ainsi dans la Nature ? les tourbillons dans lesquels les corps se meuvent sont plus ou moins dilatables, selon qu'ils ont plus ou moins de force centrifuge; en sorte qu'un tourbillon entouré par d'autres peut se dilater ou se resserrer, selon qu'il a plus ou moins de force que ceux qui l'entourent. C'est donc une fort mauvaise conclusion que celle par laquelle les Pyrrhoniens & Vacuistes inférent l'impossibilité absolue du mouvement de la supposition qu'ils ont faite, comme il leur a plû & pour un cas particulier.

5.° Mais nous allons faire voir de plus, que dans leur supposition même & sans

admettre des vuides parsemés, comme font plusieurs défenseurs du plein & d'un éther emportant les Planètes, le mouvement peut encore se faire. Changeons le cube *E* en un tourbillon sphérique, tel que celui du Soleil, & les autres cubes en tourbillons aussi sphériques, tels que ceux des Étoiles: dans le système même des Pyrrhoniens & des Vacuistes, & à plus forte raison dans celui des défenseurs du plein, qui croient avoir besoin pour le mouvement de petits vuides parsemés, rien n'empêchera que ces tourbillons ne tournent autour de leur centre propre; ainsi voilà déjà les grands mouvemens de l'Univers, qui pourront du moins commencer malgré la fameuse objection de Pyrrhon & de ses sectateurs. Je dis, que ces tourbillons pourront tourner autour de leurs centres propres; car ils ne déplaceront pas pour cela les parties environnantes, & ces parties ne quittant point leur place, elles ne nuiront pas au mouvement du tourbillon, quand même elles n'auront point entr'elles de vuides parsemés. Que si au lieu du tourbillon solaire entier, nous considérons le Soleil seul au centre d'un fluide en repos, & que nous supposions, avec quelques Astronomes, ses inégalités, comme des montagnes sur sa surface, rien n'empêchera que ces montagnes

n'emportent le fluide autour de cet Astre, parce que le fluide qui sera au-devant de ces inégalités tournera autour du centre solaire, comme ces montagnes, qu'elles prendront la place du fluide qui sera devant elles, & que le fluide qui sera derrière ces montagnes prendra leur place dans le même instant qu'elles la quitteront. Bien plus, si quelque obstacle empêche le fluide antérieur d'avancer & lui permet de passer aux côtés & derrière ces montagnes, il pourra faire un demi-tour autour d'elles, & les laisser avancer en prenant leur place, dans l'instant qu'ils la quitteront.

6.° Cette méchanique a lieu dans tous les mouvemens qui se font sous nos yeux. que je lève, par exemple, un piston dans une pompe toute plongée dans une eau contenue dans un vase fermé, dans le même instant l'eau supérieure cédera sa place au piston, l'inférieure cédera la sienne à la supérieure, le piston cédera la sienne à l'eau inférieure, & par cette circulation tout se mouvra sans difficulté & sans vuides parsemés; si les deux orifices de la pompe sont bouchés, l'eau ne cédant point la place, le piston demeure immobile comme dans la supposition pyrrhonienne; enfin si le piston a son diamètre plus petit que celui de la largeur interne de la pompe dont les deux

orifices sont même bouchés, l'eau supérieure, arrêtée par le haut, ne pouvant avancer, tournera autour du piston & prendra sa place par-dessous dans l'instant que le piston la quittera. La même chose arrive à l'égard d'un vaisseau qui se meut dans l'eau, si le liquide peut aller librement en avant, comme cela est ainsi dans une rivière, le navire la pousse devant lui, & il avance sans difficulté : si l'eau est dormante, & arrêtée par celle qui est devant, le liquide tourne autour du navire, & vient prendre sa place par-derrière dans le même instant qu'il la quitte. La même chose arrive encore dans les mouvemens de tous les autres corps, & il ne faut là ni vuide ample, comme le veulent les Vacuistes, ni même vuide parsemé, comme le prétendent quelques défenseurs du plein. Mais sur ce dernier vuide nous sommes de bonne composition, & nous n'avons point dispute ici avec ceux qui l'admettent.

7.° Rien n'empêchera encore que les Planètes ne commencent à tourner autour de leurs propres centres dans le tourbillon solaire, parce que si leurs montagnes en tournant déplacent le fluide dans lequel elles tourneront, elles le feront tourner autour du centre planétaire ; en sorte qu'elles occuperont la place du fluide qui sera au devant d'elles dans l'instant qu'il la quittera, &

que

que le fluide qui les suivra, prendra leur place dans l'instant qu'elles le quitteront. Par la même raison, rien n'empêchera que les centres de ces Planètes ne soient transportés, parce que leurs montagnes pourront faire tourner autour du centre planétaire un nouveau fluide dans des instans successifs, comme elles feroient tourner le même fluide, si le centre étoit fixe. Voilà donc tous les mouvemens de l'Univers qui peuvent commencer, non pas, à la vérité, dans la supposition extraordinaire des Pyrrhoniens, mais dans l'état naturel des choses : nous ferons encore mieux voir dans l'article X comment le fluide éthérien ne met point d'obstacle au transport des corps d'un lieu dans un autre dans tous les sens.

ARTICLE NEUVIÉME.

Où les Vacuistes objectent les rétrogradations des Comètes ; & où les Impulsionnaires expliquent tous les phénomènes par l'impulsion de l'éther.

SECTION PREMIÉRE.

Preuves des Vacuistes.

Si-tôt que l'Astronomie a commencé à se perfectionner, & que les Astronomes ont été un peu clair-voyans, on s'est aperçû

qu'il y avoit un grand nombre de Comètes qui alloient contre l'ordre des ſignes & contre la direction des Planètes ; les Impulſionnaires ont bien vû d'abord que ſi cette rétrogradation étoit réelle , leur éther ne pouvoit ſubſiſter. Qu'ont-ils fait ! ils ſe ſont tournés d'un autre côté, ils ont ſoûtenu que cette rétrogradation n'étoit qu'apparente , & que dans la réalité toutes les Comètes avoient leur direction d'occident en orient, comme les Planètes, & ils ont cru ſe tirer d'affaire par-là ; mais enfin tant de gens ont obſervé, & on leur a fait voir ſi clairement que ces rétrogradations étoient réelles & non apparentes, qu'on les a réduits au ſilence, ou même qu'on a tiré de pluſieurs , qui étoient de bonne foi , l'aveu forcé qu'ils s'étoient trompés , & que ces rétrogradations étoient en effet réelles : or cela poſé, c'en eſt fait des tourbillons & de l'éther entraînant avec ſoi les Planètes. Comment concevoir, dans un pareil fluide, des Aſtres, qui depuis que le monde exiſte, vont contre la direction de ſon courant ! il faut qu'on accorde de bonne foi, que ces Aſtres ſont dans un vuide qu'ils peuvent traverſer librement dans tous les ſens, ou du moins qu'ils ſont dans un éther ſi rare qu'il ne peut ni leur donner, ni en recevoir aucun mouvement ſenſible, ni par conſéquent leur réſiſter ſenſiblement.

SECTION SECONDE.

Réponse des Impulsionnaires.

Nous ne répondons pas à tous ces discours vagues que viennent de nous faire les Vacuistes, & qui ne prouvent rien du tout. Ces Philosophes qui, selon eux, ont d'abord soûtenu les rétrogradations apparentes, nous sont inconnus, & ne sont pas apparemment des Physiciens de grand nom ; on sait au contraire que le célèbre Descartes, qui le premier a défendu en forme l'opinion des Comètes-planètes que Sénèque n'avoit fait qu'avancer sans en donner de preuves, & que nos adversaires ont embrassée, soûtenoit la réalité des rétrogradations. Mais laissons les discours & venons aux preuves.

Voici donc le plus fort de tous les raisonnemens de nos adversaires, celui qu'ils appellent leur *Achille*, celui qu'ils regardent comme le plus invincible & le plus triomphant. Les Comètes rétrogrades, nous disent-ils, vont en sens contraire des autres Comètes & des Planètes ; donc les unes & les autres sont dans un vuide, ou dans un fluide si rare qu'il n'est point résistant, d'autant que si elles étoient dans un fluide qui emportât les Planètes, elles seroient elles-mêmes entraînées dans le même sens. Mais ce raisonnement est-il donc si invincible & si

triomphant ? ce raiſonnement au contraire n'eſt-il pas de même force que celui par lequel un Pyrrhonien voudroit nous prouver qu'il n'y auroit point d'eau dans une rivière ſituée dans un grand lointain, parce qu'il y apercevroit des corps dont les uns iroient dans un ſens, les autres dans le ſens contraire. Nous allons voir bien-tôt qu'il en eſt en effet du fleuve céleſte comme de nos fleuves terreſtres, où l'on voit des corps aller dans toutes les directions.

Cette matière eſt aujourd'hui plus intéreſſante que jamais. Depuis l'apparition de la fameuſe Comète de 1759, annoncée d'abord au commencement du ſiècle pour 1758 ou 1759, par le célèbre Aſtronome Halley, & déterminée enſuite, après des calculs immenſes, pour le mois d'Avril 1759, par un de nos plus grands Géomètres *(a)*, cette matière fait en France & dans toute l'Europe le ſujet des converſations. Ce ne ſont plus les ſeuls Aſtronomes qui s'occupent de ces Aſtres; à la Cour comme à l'Académie on raiſonne ſur leur nature & ſur leur retour, & le ſage Monarque *(b)* qui nous gouverne,

(a) M. *Clairaut*, de l'Académie royale des Sciences.

(b) Les plus grands Rois ſe firent toûjours gloire d'aimer les Sciences. Alexandre parmi les Grecs, Céſar & Auguſte chez les Romains, Charlemagne & Louis XIV chez nos François en ſont les garants.

s'intéresse au sort des Comètes, & s'entretient avec plaisir de Physique & d'Astronomie dans quelques-uns des momens de relâche que lui laisse le gouvernement de l'État.

Mais que sont ces Astres dont on parle tant ! C'est une question qui se présente naturellement à quiconque sait faire usage de sa raison, mais qui n'est pas aisée à résoudre. Les défenseurs de l'attraction & du vuide décident sans hésiter que ce sont des Planètes ; leur retour périodique & leur cours réglé en font, selon eux, la preuve complette ; & plusieurs partisans du plein ont d'abord donné dans leur sens, faute d'en prévoir les suites ; mais leurs adversaires n'en sont pas restés là ; ils ont profité de cet avantage pour faire main-basse sur le plein, & ont établi le vuide sur ses ruines. Qui peut en effet concevoir des Planètes qui, dans un torrent rapide, remontent contre le courant depuis que le monde existe !

A cela ces Impulsionnaires n'ont sû que répondre, & quoique depuis plusieurs années les ouvrages périodiques soient pleins de cartels de la part de leurs adversaires, aucun des premiers, que je sache, n'a osé se présenter au combat. Mais est-il bien vrai que les Comètes soient des Planètes ! C'est ce qui, à notre avis, mérite d'être examiné, quoi-

qu'en puiſſent dire les défenſeurs du vuide, & c'eſt ce que nous allons entreprendre de diſcuter.

Quelques égards qu'on ait pû avoir pour les Savans dont on n'embraſſe pas ici l'opinion, on voit bien que l'on doit s'attendre à être accuſé de témérité, pour avoir oſé penſer autrement que le grand Newton; mais il faut s'aguerrir ſur ce point. On n'a pas épargné les mêmes reproches à l'Auteur de la *Phyſique des corps animés*, & il a la ſatisfaction aujourd'hui de voir que tous les Phyſiologiſtes rejettent ces êtres deſtitués de preuves & de raiſons. On a tout lieu d'eſpérer qu'il en ſera de même des Cométoplanètes, ces enfans du vuide & de l'attraction. Nous avons devant les yeux un exemple qui doit inſpirer cette confiance; c'eſt celui de M. Fréret qui, en diſtinguant dans Newton pluſieurs hommes, a fait voir que ſi le Géomètre étoit invincible, le Chronologiſte, l'Aſtronome & le Phyſicien pouvoient être vaincus. Du reſte, ſi d'un côté l'on s'éloigne en matière d'Aſtronomie phyſique du célèbre Géomètre Anglois, de l'autre on s'approche de ces grands Aſtronomes du Nord, des Tycho, des Képler, des Hevelius.

Ne ſeroit-on pas même pluſtôt en droit de ſe plaindre, qu'on veut aſſervir la Philoſophie à l'autorité & non à la raiſon

seule! Descartes ou Newton a parlé, tout est dit, il ne faut plus chercher après eux. On peut dire, sans vouloir offenser personne, que l'Α'υτὸς ἔφα, tant de fois reproché aux Anciens, n'est pas tout-à-fait aboli parmi nous, & que la mode en est insensiblement passée des disciples de Pythagore à nos Philosophes modernes. Il est vrai que ces reproches ne tomberoient guère que sur quelques jeunes Mathématiciens, qui, épris d'une admiration très-juste, à la vérité, pour la profonde Géométrie du savant Anglois, transportent leur respect sans bornes à ses systèmes physiques, & prodiguent à des hypothèses un hommage qui n'est dû qu'à la seule évidence; & pour qui c'est un titre de Bel esprit & de Géomètre que de penser en tout comme le Prince des Géomètres.

Pour nous, puisque c'est le plus bel apanage de l'homme que la raison & la liberté, nous voulons user de ce double droit, & discuter avant que de croire & de consentir, quoi qu'en puissent dire les imitateurs des Pythagoriciens. Si ces Physiciens novices s'élèvent contre cette liberté, s'ils l'appellent *témérité*, nous sommes du moins bien certains que les vrais Newtoniens, ces Physiciens pour qui le vuide a moins d'attraction que la vérité, ces esprits qui savent penser d'eux-mêmes, qui veulent qu'on ne se rende

qu'à l'évidence, qui permettent d'examiner après que Newton a parlé; en un mot, que les vrais Philosophes ne la desapprouveront pas.

Personne ne respecte plus que nous ces grands hommes, auxquels la Physique doit son avancement, mais eux-mêmes n'auroient pas voulu qu'on les respectât aux dépens de la vérité. Les connoissances qui nous sont venues après ces grands Philosophes, ne sont point un sujet de nous élever. Un Nain monté sur les épaules d'un Géant, voit plus loin que lui, & il est à présumer que si Descartes avoit eu connoissance des observations astronomiques qu'on a faites après lui, il n'auroit point avancé que les Comètes sont des Planètes aux extrémités des tourbillons des Étoiles & du Soleil, & que si l'on eût fait part à Newton de nos doutes sur ses Cométo-planètes placées même dans le systême solaire, il ne les auroit pas méprisés.

Cette section est divisée en trois Paragraphes. Dans le premier, on expose d'abord en peu de mots les sentimens des différens Philosophes sur la nature des Comètes, & on les réfute ensuite en quatre Propositions: la première prouve que les Comètes ne sont pas des amas d'exhalaisons élevées de la Terre, comme l'a cru Aristote, ni élevées des autres

Planètes, comme l'a pensé Hevelius, ni des éruptions du Soleil, comme le croyoit Képler. Dans la seconde Proposition l'on réfute l'opinion de quelques Newtoniens, qui ont voulu que les Comètes fussent les rayons du Soleil qui se condenseroient après avoir éclairé l'Univers, & qui retomberoient ensuite sur cet Astre pour réparer ses pertes : dans la troisième, on soûtient que les Comètes ne sont pas, comme l'a prétendu Descartes, des Planètes qui erreroient d'une extrémité à l'autre des tourbillons des Étoiles & de notre Soleil, & qui ne seroient visibles aux habitans de la Terre que lorsqu'elles seroient à l'extrémité du tourbillon solaire. On convient dans cette proposition, que si l'on admet les Cométo-planètes dans le sentiment du plein & de l'impulsion, cette opinion de Descartes est la plus plausible pour expliquer les rétrogradations de ces Astres; mais on fait voir en même temps que ce sentiment est entièrement contraire aux observations astronomiques. La quatrième Proposition tend à prouver que les Comètes ne sont pas des Planètes qui décriroient autour du Soleil des orbites extrêmement excentriques à cet Astre, comme l'a pensé le célèbre Newton : cette proposition est appuyée sur un grand nombre d'observations, tirées principalement d'Hevelius, celui de

tous les Astronomes qui a, sans contredit, le plus travaillé sur cette matière, & qui a le mieux observé les Comètes.

Dans le second Paragraphe on distingue, avec la plufpart des Physiciens, deux sortes de Comètes, les unes surlunaires ou supérieures & éloignées, les autres sublunaires ou inférieures & voisines de la Terre : les premières sont ces grands globes lumineux qui paroissent pour l'ordinaire avec une traînée de lumière, durant l'espace au plus de cinq ou six mois, dans les régions célestes supérieures à la Lune, & qui décrivent des paraboles dont la concavité est tournée vers le Soleil : on entend par les secondes ces petits globes lumineux qui paroissent entre la Terre & la Lune, bien souvent avec une traînée de lumière, durant un temps proportionné à leur masse, lequel est quelquefois de plusieurs heures, comme il arriva entr'autres à celle qu'on vit à Paris en 1348, & qui décrivent des paraboles dont la concavité est tournée vers la Terre. Ce Paragraphe contient trois Propositions : dans la première l'on prouve par l'observation, que les Comètes sublunaires se divisent en plusieurs parties & se dissipent ensuite, que leur matière est par conséquent divisible & fluide ; on y prouve encore par l'observation, qu'elles tournent autour de leur propre

centre, & qu'ainsi cette matière, qui est fluide & qui tourne autour de son propre centre, est un tourbillon. Dans la seconde Proposition l'on fait voir que la matière de ces tourbillons n'est pas des vapeurs, ni des exhalaisons, comme le prétendent plusieurs modernes, & comme l'a cru Aristote. La troisième Proposition prouve que la Terre, la Lune & les autres Planètes étant emportées autour du Soleil par un fluide ou éther plus dense que ne le prétendent les Newtoniens; ce fluide est pressé par les Planètes, qui sont à son égard ce que sont à l'eau de nos rivières des bateaux qui ont moins de vîtesse que le courant; on y prouve encore que les loix du mouvement étant pour les corps célestes comme pour les terrestres, il se forme nécessairement des tourbillons dans le fluide céleste lorsqu'il est pressé entre plusieurs Planètes, quand elles sont près les unes des autres, comme il s'en forme dans nos rivières lorsqu'elles sont pressées par des bateaux, & que les Comètes sublunaires sont ces tourbillons. On prouve enfin dans cette même proposition, que les couches inférieures de ces tourbillons cométaires ayant plus de vîtesse que leurs supérieures contigues, elles les frottent en tournant & les rendent lumineuses; & que les rayons propres de ces Comètes, offusqués tout à l'entour d'elles

par les rayons contraires du Soleil, excepté à leur côté opposé à cet Astre, où les rayons sont dans une direction amie, sont cette traînée de lumière qui les accompagne.

Le troisième Paragraphe contient trois Propositions. La première prouve que les Comètes surlunaires ont les mêmes phénomènes & les mêmes caractères que les sublunaires, & sont par conséquent de la même nature qu'elles; il s'ensuit de-là nécessairement que les premières sont des tourbillons d'éther comme les secondes. On explique dans les Propositions suivantes, comment se forment ces tourbillons dans les régions célestes supérieures. Dans la seconde proposition l'on fait voir qu'il est très-probable qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne. Dans la troisième, on soûtient qu'il se forme nécessairement de grands tourbillons dans l'éther surlunaire & supérieur, lorsque ce fluide est pressé extraordinairement par les Planètes supérieures, comme il s'en forme dans l'éther sublunaire & dans nos rivières, lorsque ce fluide ou ce liquide est pressé extraordinairement; l'on y prouve ensuite que ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes, qu'ils ont une force de gravitation vers le Soleil, comme tous les corps qui sont dans le tourbillon solaire; qu'ils ont de plus une force projectile, qui est la pression

qu'ils reçoivent de deux tourbillons planétaires voisins entre lesquels ils se forment; que cette force projectile les pousse vers l'orient ou vers l'occident, selon qu'ils se forment dans l'angle oriental ou occidental que font entr'eux les tourbillons planétaires voisins; que ces deux forces de gravitation & de projection font décrire aux tourbillons comètaires des paraboles, dont la concavité est tournée vers le Soleil, que les tourbillons planétaires attirent les Comètes qui passent auprès d'eux, de la même manière qu'une rame ou un plus grand corps, tel qu'est un vaisseau, attire à soi un corps aisément mobile qui se trouve auprès, mais que cette attraction n'est qu'improprement dite; qu'elle est semblable à celle de cette rame ou de ce vaisseau, & qu'elle est l'impulsion de l'éther, qui étant pressé de tous les côtés, excepté du côté que la Planète quitte, où elle fend ce fluide, & où la résistance est moindre, se jette de ce côté, & entraîne avec elle les Comètes qu'il entoure; on prouve enfin dans cette proposition que les Comètes de la période de 75, de 180 & de 575 ans, sont de ces tourbillons interplanétaires formés par la pression des Planètes supérieures à Saturne, dont les révolutions sont de la longueur de ces périodes, lorsque ces Planètes passent sous le tourbillon

de l'Étoile la plus proche de notre Soleil, savoir Sirius, & que les apparitions de ces Comètes sont périodiques, parce que les positions des Planètes qui forment les tourbillons cométaires sont périodiques.

Cette section finit par plusieurs Corollaires, dont les principaux sont que l'apparition périodique des Comètes, la conformité de leurs routes, leurs rétrogradations, ne sont pas des preuves que ces Astres sont des Planètes; la raison qu'on en donne est qu'il y a dans le monde bien d'autres corps à qui ces phénomènes conviennent, & qui ne sont pas des Planètes. Tels sont les tourbillons d'eau qui se forment dans les détroits où les marées entrent avec violence: ces tourbillons ont, comme les Comètes, leurs apparitions périodiques, ils tiennent les mêmes routes les uns que les autres, & sont les uns directs, les autres rétrogrades, c'est-à-dire qu'ils vont les uns à l'orient, lorsque la Lune est occidentale pour ces détroits, & les autres vers l'occident, lorsque la Lune est orientale; tels sont encore, dans le sentiment du plein, les tourbillons qui se forment nécessairement dans l'éther interplanétaire, lorsqu'il est pressé extraordinairement entre deux ou plusieurs tourbillons planétaires, comme l'eau de nos rivières entre les piles d'un pont; ces tourbillons d'éther ont aussi, comme les Comètes,

leurs apparitions périodiques, d'autant que les situations des Planètes sont périodiques; ils ont leurs routes semblables, parce que la direction de la pression est semblable; les uns sont directs, les autres rétrogrades, selon qu'ils partent de l'angle oriental ou occidental que les tourbillons des Planètes font entr'eux; enfin ils font lumineux, parce que leurs couches inférieures, ayant plus de vîtesse que les supérieures, les frottent avec violence & les rendent ainsi lumineuses.

PREMIER PARAGRAPHE,

Où l'on prouve que les Comètes ne sont ni des amas d'exhalaisons, ni des Planètes.

Exposition des différens sentimens des Philosophes sur la nature de ces Astres.

La matière des Comètes est peut-être celle de toute la Physique qui a le plus partagé les esprits; c'est peut-être aussi celle où l'on a le plus donné l'essor à l'imagination : l'on a bâti toute sorte de systèmes qui se sont renversés les uns les autres, comme ces cartes avec lesquelles les enfans s'amusent, qu'ils plient & posent debout, & qui se culbutent les unes les autres.

Diodore de Sicile dit que les anciens Astronomes Chaldéens & Égyptiens croyoient

que les Comètes avoient leurs révolutions réglées comme les Planètes, & qu'ils annonçoient même leur retour; mais comme ces Astronomes prédisoient aussi les tremblemens de terre & les changemens de l'air, il paroît que c'étoit plustôt par les rêveries de l'Astrologie que par les règles de l'Astronomie qu'ils prétendoient deviner le retour de ces Astres, & un systême appuyé sur un pareil fondement ne pouvoit être solide.

Tous les Philosophes Grecs, & presque tous les Latins jusqu'à Tycho, Képler & Hevelius, ont regardé les Comètes comme des amas d'exhalaisons, qui après s'être élevées de la terre s'embrasoient dans la région supérieure de l'air, qui brilloient d'une lumière propre, & se consumoient dans des espaces de temps proportionnés à leurs masses & à la vivacité de leur feu. Ces Physiciens se trompoient sans doute en ce qui demandoit la connoissance de l'Astronomie, qui étoit très-foible chez eux, c'est-à-dire, sur la distance de ces Astres & sur leur matière; mais il n'est guère possible qu'ils se soient trompés pendant plus de deux mille ans, en ce qui ne demandoit que des yeux & qui dépendoit de la simple vûe, savoir, sur la lumière propre & sur la décomposition des Comètes. Il est bien difficile que dans le

grand nombre de Comètes qui ont dû paroître dans une si longue suite de siècles, ils n'aient pas aperçû les mêmes phénomènes que les plus grands Astronomes du siècle dernier, entre autres le célèbre Hevelius, ont observé dans celles de leur temps, & qui ne leur ont pas permis de rejeter cette dernière partie de l'opinion des Anciens. On verra ces phénomènes dans la suite, tirés sur-tout de la Cométographie d'Hevelius, principalement du septième Livre sur la formation & la décomposition des Comètes ; *De ortu Cometarum & interitu.*

Sénèque, moins instruit peut-être de ces phénomènes que de la distance des Comètes, & plus occupé de la Philosophie morale que de la Physique, se décida comme par instinct contre l'opinion ancienne, sans exposer les raisons sur lesquelles il se fondoit. Il soupçonna que les Comètes étoient des corps opaques toûjours existans, c'est-à-dire, des Planètes, & eut un pressentiment que cette opinion auroit un jour la vogue ; mais comme ce Philosophe ne donnoit point de preuves pour appuyer cette opinion, celle des Anciens avec ses erreurs eut encore le dessus.

Vers la fin du XVI.ᵉ siècle & dans le cours du suivant, lorsque l'Astronomie, en Allemagne & dans tout le Nord, commença à se perfectionner, les grands Astronomes,

les Tycho, les Képler, les Hevelius, ne préférèrent point l'opinion de Sénèque à celle des Anciens, mais ils retranchèrent ſeulement ce que l'ignorance de l'Aſtronomie avoit gliſſé de vicieux dans cette dernière ſur la diſtance & ſur la matière des Comètes; & convaincus, par leurs téleſcopes, de ce que la vûe ſimple avoit appris aux Anciens ſur la lumière propre & la durée des Comètes, ils laiſsèrent ſubſiſter cette partie du ſyſtème des Grecs.

Tycho démontra que la Comète de 1572 n'étant pas, comme la Lune, ſujette à la parallaxe du mouvement diurne de la Terre, elle étoit plus élevée que cette dernière, & n'étoit pas un amas d'exhalaiſons terreſtres. Les deux autres profitèrent de la découverte de leur prédéceſſeur; Hevelius y ajoûta celle de la ligne que décrivent les Comètes, qu'il prouva par le calcul être une parabole, ce que Dorfelius démontra auſſi, & que le célèbre Newton confirma encore dans la ſuite. Cette ligne, qui eſt la même que celle que décrivent les bombes & les boulets, n'enferme point une aire de tous les côtés, & ne peut ramener les Comètes dans une ſeconde révolution : cette conſidération jointe à des obſervations très-multipliées, qui prouvoient la lumière propre & non réfléchie des Comètes, & leur décompoſition, perſuada à

Hevelius que ces Aſtres ne pouvoient être des Planètes, & fut cauſe qu'il embraſſa la dernière partie de l'opinion ancienne. Mais comme tel eſt le ſort des choſes humaines qu'elles ne parviennent à la perfection que par différens degrés, ces grands Aſtronomes ne trouvant dans le Ciel d'autres corps que des exhalaiſons, auxquels tous les phénomènes qu'ils avoient obſervés convinſſent, Képler imagina que les Comètes étoient des éruptions du Soleil, & Hevelius qu'elles étoient des exhalaiſons des différentes Planètes, à la diſtance deſquelles elles ſe formoient.

Deſcartes fut le premier qui accomplit la prophétie de Sénèque, & admit les Cométoplanètes. Il ne conſulta pas, en faiſant ſon ſyſtème, les obſervations des Aſtronomes ſur les Comètes, entr'autres celles qui regardent leur diſtance, & donna ſur cette matière dans l'erreur oppoſée à celle d'Ariſtote, retenant les Comètes beaucoup au delà de Saturne à l'extrémité du tourbillon ſolaire, & ne les laiſſant jamais approcher du Soleil ni tourner autour de cet Aſtre. Il médita, comme on dit, dans ſon cabinet, la tête bandée & les yeux fermés, & il réſulta de ſes profondes méditations que les Comètes étoient des Soleils encroûtés, c'eſt-à-dire, ſuivant lui, des Planètes qui n'ayant plus depuis leur

encroûtement la force de se soûtenir dans le centre de leurs tourbillons contre l'effort des courans des tourbillons voisins, étoient emportées de l'extrémité d'un tourbillon à celle d'un autre tourbillon, & ne parvenoient à notre vûe que lorsqu'elles étoient à l'extrémité du nôtre. Cette idée de Soleils encroûtés donne à entendre que Descartes ne pouvoit refuser aux Comètes la lumière propre.

Il faut avouer que dès qu'on admet les Cométo-planètes dans le sentiment du plein & de l'impulsion générale & exclusive de l'attraction, c'est-là peut-être la seule manière d'expliquer les rétrogradations des Comètes; mais cette opinion de Descartes sur le lieu des Comètes étant entièrement contraire aux observations Astronomiques, a été abandonnée de tout le monde, & n'a plus aujourd'hui de partisans, que je sache. D'un autre côté, la Physique ne permet pas d'admettre les Cométo-planètes dans le tourbillon solaire. Comment en effet ajuster ces Planètes d'un ordre si singulier, qui étant plongées dans un fluide rapide qui emporte d'occident en orient les Planètes avérées & reconnues pour telles, ne laissent pas d'aller en sens contraire de leur direction & de celle du fluide? Il faut donc nécessairement que ces premières ne soient pas des Planètes, ou bien, si l'on veut qu'elles soient des Planètes,

ſupprimer le fluide & ſuppoſer les unes & les autres dans un vuide où Dieu ait jeté d'occident en orient toutes les Planètes reconnues pour telles, & indifféremment d'occident en orient ou d'orient en occident les Cométo-planètes : il n'y a point de milieu entre ces deux ſentimens, ou du moins, s'il y en a un, il eſt ſi bien caché que les plus clair-voyans mêmes ne le peuvent appercevoir. En un mot, ſi l'on admet les Cométo-planètes, il faut ſoûtenir l'attraction & le vuide, & il faut au contraire rejeter les Cométo-planètes ſi l'on admet l'impulſion & le plein : il faut opter néceſſairement l'un des deux.

En Angleterre, le ſyſtème Cométaire des Grecs avec ſa réformation faite en Allemagne & dans le reſte du Nord ne fut point reçû; on n'y fit pas la même attention aux obſervations des grands Aſtronomes du XVIe & du XVIIe ſiècle ſur la lumière propre & la formation des nouvelles Comètes : les apparitions périodiques de ces Aſtres parurent un phénomène bien difficile à allier avec d'autres corps qu'avec des Planètes. D'ailleurs le Ciel vuide du célèbre Newton ne s'accommodoit point de nouvelles concrétions, & s'accordoit fort bien au contraire avec des Planètes toûjours exiſtantes. L'intérêt du ſyſtème fit que l'Antagoniſte de Deſcartes ſe rapprocha de lui,

mais en réformant ses erreurs sur les observations astronomiques. Le Géomètre Anglois rejeta donc le systême des Astronomes Allemands, & se décida pour le sentiment des Cométo-planètes. Ensuite, faisant réflexion que les Planètes décrivent des ellipses autour du Soleil, & que les ellipses ne diffèrent pas sensiblement de la parabole dans leurs petites portions, lorsque les grands axes de ces ellipses sont extrêmement disproportionnés à leurs petits axes; profitant d'ailleurs de l'observation d'Hevelius, qui le premier avoit remarqué que la route des Comètes se courbe quand elles sont proches du Soleil, il fit entrer les Comètes dans son systême des Planètes, & leur fit décrire des ellipses de ce dernier genre.

Le fameux Astronome M. Halley alla plus avant; il chercha à confirmer cette théorie de son illustre compatriote en démontrant, s'il étoit possible, que les mêmes Comètes avoient déjà reparu plusieurs fois. La table qu'il venoit de construire des vingt-quatre Comètes sur lesquelles on avoit des observations les plus constantes, mettoit sous les yeux les élémens de ces Astres. Il jugea que celle qui avoit été observée en 1607 par Képler & Longomontan, soixante-quinze ans avant celle de 1682, & celle qui avoit été observée en 1531 par Appien, soixante-

ſeize ans avant celle de 1607, devoient être une même Comète, la différence des élémens de cet Aſtre étant ſi petite qu'elle ne pouvoit fournir aucun argument raiſonnable contre ſon identité. Outre les trois apparitions dont on vient de parler, il y en eut une autre en 1456, une autre en 1380, une autre en 1306, toutes éloignées de ſoixante-quinze ou ſoixante-ſeize ans les unes des autres : il y avoit donc lieu de croire que toutes ces apparitions étoient d'une même Comète qui fait ſa révolution autour du Soleil dans l'eſpace de cette période, que les calculs de M. Clairaut & l'événement ont prouvé ne devoir finir qu'au commencement de 1759. M. Halley s'aperçut auſſi que d'autres Comètes avoient d'autres révolutions, les unes plus, les autres moins longues ; entr'autres, que celle de 1680 avoit à peu près la même révolution & les mêmes élémens que celles de 1106, de 531 & de l'année de la mort de Céſar ; révolution qui a cela de ſingulier, qu'en remontant elle tombe en l'année du déluge.

Malgré toutes ces apparences de vérité, quelques-uns des diſciples de Newton n'ont pas été ſatisfaits de la doctrine de leur Maître ſur cette matière, & ont cru devoir faire ſchiſme & l'abandonner. On avoit obſervé que pluſieurs Comètes n'avoient pas reparu

après leur périhélie, comme il est arrivé encore depuis peu à celle de 1757, & ces Physiciens ne se payoient pas volontiers de la cause qu'on leur donnoit trop souvent de cette disparition, qu'on disoit être leur éloignement de la Terre dans leur retour. Ils regardoient d'ailleurs comme insuffisantes les raisons que donnent leurs Confrères pour expliquer de quelle manière le Soleil, dans leur systême, ne s'épuise point, quoiqu'il lance continuellement les parties de sa substance jusqu'aux extrémités de l'Univers. Ils ont donc imaginé que les Comètes étoient les rayons solaires qui se mettoient en masse lorsqu'ils avoient donné leur lumière & leur chaleur, & qui retomboient ensuite dans le Soleil pour le nourrir & pour réparer les pertes qu'il avoit faites.

Un des plus habiles Physiciens de nos jours *, qui a le coup d'œil excellent, s'est bien aperçu que la lumière des Comètes ne pouvoit être réfléchie du Soleil. Il a donc proposé une hypothèse très-ingénieuse pour obvier à cet inconvénient dans le systême des Cométo-planètes; il suppose que l'atmosphère solaire s'étend fort loin autour du Soleil, & que les Comètes se chargent de cette atmosphère lumineuse à peu près comme l'aimant se charge de la limaille d'acier, &

* M. *de Mairan*, de l'Académie royale des Sciences.

que

que les rayons solaires chassant cette lumière au côté opposé de la Comète, forment la traînée de lumière qui l'accompagne.

Quelques Physiciens accommodans ont crû pouvoir concilier tous ces sentimens, en distinguant deux sortes de Comètes, les unes sublunaires, les autres surlunaires. Ils ont appelé *Comètes surlunaires* ces globes lumineux supérieurs à la Lune, qui paroissent au plus pendant cinq ou six mois, qui ont fort souvent une traînée de lumière ; ils ont dit que celles-ci étoient des Planètes. Ils ont appelé *Comètes sublunaires* ces autres globes lumineux qui sont inférieurs à la Lune, dont quelques-uns ont paru pendant quelques heures, fort souvent avec une traînée de lumière ; ils ont cru que celles-ci étoient des amas d'exhalaisons qui se consumoient & se détruisoient, & qui se reformoient ensuite.

Voilà les principaux systèmes que les différens Physiciens ont imaginés sur la nature des Comètes. Nous allons voir que dans ce grand nombre, il ne s'en trouve aucun qui puisse arracher le consentement à un Philosophe qui s'est fait une loi de ne l'accorder qu'à la seule évidence : nous trouverons ensuite dans le Ciel une espèce de corps différens des Planètes & des exhalaisons, soit terrestres, soit planétaires, à qui la lumière propre, les apparitions périodiques, la route

parabolique & la formation, la décomposition, &c. conviennent parfaitement, & qui sont par conséquent les Comètes.

PREMIÈRE PROPOSITION.

Les Comètes, tant sublunaires que surlunaires, ne sont pas des amas d'exhalaisons dans notre atmosphère, comme Aristote l'a pensé des unes & des autres, & comme quelques Physiciens le croient encore des premières; elles ne sont pas non plus des exhalaisons dans l'éther supérieur & dans les espaces interplanétaires, qui après s'être élevées, les unes de la Terre, les autres des Planètes voisines, s'embraseroient & se consumeroient, comme l'a cru Hevelius; elles ne sont pas non plus des éruptions du Soleil, comme l'a pensé Képler.

On voit bien que tous les Astronomes & tous les Physiciens qui ont soûtenu ces différentes opinions, avoient eû connoissance des phénomènes qui ont persuadé à Hevelius que les Comètes étoient des corps lumineux par eux-mêmes, qui augmentoient & diminuoient en grandeur réelle, qui paroissoient & disparoissoient par d'autres causes que par leur différente distance; mais les uns & les autres n'ont pas assez senti les inconvéniens dans lesquels ils tomboient, en attribuant ces phénomènes à des exhalaisons embrasées.

1.° Il faut raisonner de l'inconnu par le connu, des exhalaisons qui formeroient ces Astres, par celles que le feu usuel forme dans notre alambic, & par celles que le feu solaire forme sur la surface de notre Planète : or nous pouvons juger par celles-ci que les exhalaisons ne sauroient s'élever jusqu'à la région où nous avons vû bien des Comètes. La cause qui élève les vapeurs & les exhalaisons dans l'alambic ou sur la surface de la Terre, & conséquemment sur celle des autres Planètes, est le mouvement en tout sens du feu usuel ou du feu solaire, ce qu'il produit de deux manières; la première, par la répulsion mutuelle de leurs parties, qui étant agitées dans tous les sens, se dilatent & se répandent de tous les côtés, & par conséquent en enhaut aussi-bien que collatéralement; la seconde, par la diminution de leur pesanteur spécifique, qui provient de cette raréfaction qui les rend moins pesantes que l'air par l'excès de leur volume & de leur chaleur, & qui les pousse seulement en en-haut & non collatéralement.

Mais cette chaleur, soit dans l'alambic, soit sur notre globe, soit sur les autres Planètes, ne s'étend pas bien loin. Le premier est évident & ne demande point de preuve; le second n'est guère moins évident. Cette chaleur est, pour la plus grande partie, l'effet

des rayons ſolaires, dont l'écoulement continu étant arrêté par le globe terreſtre, ils s'amaſſent les uns ſur les autres autour de ce globe, & font une atmoſphère de chaleur qui eſt ſenſible autour de tous les corps qu'on expoſe au Soleil, & qui eſt proportionnée à leurs maſſes : or nous ſavons que cette atmoſphère ne s'étend guère plus loin autour de la Terre que les ſommets de nos plus hautes montagnes, puiſque ſous la Ligne même, ces ſommets ſont toûjours couverts de neige ; la cauſe qui élève les vapeurs & les exhalaiſons de ces deux manières, ne peut donc les pouſſer beaucoup plus haut que les pointes des plus hautes montagnes.

2.° Les parties des vapeurs & des exhalaiſons ne peuvent s'élever plus loin que cette hauteur par une ſeconde cauſe, qui eſt qu'elles ſe condenſent en un liquide, & prennent une trop grande peſanteur ſpécifique qui les fait retomber ſi-tôt qu'elles ſont hors de l'atmoſphère de la chaleur du feu uſuel & du feu ſolaire. Cela eſt ſenſible dans notre alambic, où, ſi-tôt que ces exhalaiſons paſſent d'une plus grande à une moindre chaleur, en parvenant à la chapelle que l'on refroidit avec de l'eau froide, elles ceſſent de ſe repouſſer les unes les autres, & ſe touchant immédiatement par leur ſurface polie, elles

s'attachent à cette chapelle, & les unes aux autres, comme deux glaces polies, quelle que soit la cause de cette cohésion. Ce qui arrive dans l'alambic arrive aussi dans la moyenne région de l'air. Les parties les plus élevées des vapeurs & des exhalaisons n'étant plus poussées par la chaleur, demeurent suspendues sans agitation ni mouvement en tout sens; elles ne repoussent pas les parties inférieures, & font à leur égard le même effet que la chapelle de l'alambic: celles-ci s'attachent donc à elles par leur contact immédiat, comme deux glaces polies font entr'elles; il se forme ainsi des masses qui ont plus de pesanteur spécifique que l'air, & qui retombent ensuite par cet excès de pesanteur.

3.° Ce que nous venons de dire des vapeurs & des exhalaisons sur notre Planète, arrive sans doute de même sur les autres Planètes; cela ne demande pas de preuves: la même chose arrive, à une distance proportionnée, dans l'atmosphère du Soleil. Nous savons qu'en nous éloignant de la Terre & nous approchant de cet Astre, la chaleur va en diminuant, au point que sur les sommets des hautes montagnes le froid est extrême, comme on vient de le dire: on sait, qui plus est, que six millions de lieues dont la Terre est plus proche de cet Astre à son périhélie

où elle arrive pendant notre hiver, ne fait pas sur notre Planète une augmentation sensible de chaleur ; de sorte qu'à la distance de la Terre, soit aphélie, soit périhélie, hors de l'atmosphère de chaleur que la réverbération des rayons solaires par notre Planète fait autour de son globe, la chaleur du Soleil n'est pas suffisante pour élever les vapeurs & les exhalaisons, ni par conséquent pour former les Comètes que nous voyons à la hauteur de Mars & un peu au dessous de celle de Jupiter.

4.° Mais non seulement les exhalaisons des Planètes & du Soleil ne peuvent être poussées à la distance des Planètes & du Soleil, où nous avons vû plusieurs Comètes, mais encore elles ne pourroient s'y embraser si elles y étoient une fois parvenues. Nous venons de voir qu'à la distance de la Terre aphélie ou périhélie même, le froid est d'autant plus grand sur cette Planète qu'on s'éloigne davantage de l'atmosphère de chaleur que la réverbération & l'accumulation des rayons solaires forment autour de notre globe, même en s'approchant de la source de ces rayons, qui est le Soleil, & que le froid étant déjà extrême sur les sommets de nos plus hautes montagnes, il doit être encore plus extrême dans la moyenne, & encore plus dans la haute région de l'air ; ainsi nos

météores ignés ne s'embrasent que dans la basse région de cet élément, où ils retombent par leur pesanteur, après qu'ils se sont condensés & qu'ils se sont mis en masse dans la région supérieure; par conséquent les exhalaisons ne sauroient s'embraser à la distance de Mars & de Jupiter, où il a paru nombre de Comètes, & elles ne sauroient être la matière dont ces dernières sont composées.

9.° On peut faire plusieurs questions à ceux qui veulent que les Comètes soient des amas d'exhalaisons sorties des Planètes ou du Soleil, auxquelles ils auront bien de la peine à répondre. Nous savons que les exhalaisons, ainsi que les vapeurs, ne se répandent pas seulement dans un sens, mais que par leur ressort qui est prodigieux (puisqu'elles brisent les vaisseaux de fer dans lesquels on les contient, lorsqu'elles n'ont point d'issue), elles se répandent dans tous les sens, à moins qu'elles ne se condensent ou qu'elles ne soient contenues par quelque force supérieure; ainsi celles dont une partie seroit la matière des Comètes, formeroient des atmosphères immenses autour du Soleil & des Planètes, & ces exhalaisons seroient ou denses ou rares: si l'on dit que ces exhalaisons seroient denses, je demande comment elles ne nuiroient pas au mouvement des Planètes qui les traverseroient fort souvent; je demande encore

comment les habitans de la Terre, lorsque notre Planète entreroit dans ces grandes enceintes, ce qui lui arriveroit fréquemment, ne s'en apercevroient pas, soit par le baromètre, soit de mille autres manières : si, pour obvier à cet inconvénient, on répond que ces atmosphères seroient tellement rares qu'elles ne feroient aucune résistance, & n'opposeroient aucun obstacle au passage des Planètes qui les traverseroient, que même elles ne se rendroient sensibles d'aucune autre manière aux habitans du globe terrestre, lorsque notre Planète se trouveroit dans leur enceinte, on passe pour lors de Carybde en Scylla, & l'on tombe dans un inconvénient encore plus grand que celui qu'on vouloit éviter; car je demande comment ces exhalaisons pourroient former des feux qui brûlassent pendant plusieurs mois, comme font les Comètes. Toutes ces raisons font que le systême cométaire des Grecs, même avec les corrections & les changemens faits par Képler & par Hevelius, n'est pas soûtenable; & qu'il faut en chercher un autre.

SECONDE PROPOSITION.

Les Comètes ne sont pas les rayons du Soleil qui se mettroient en masse après avoir porté la lumière & la chaleur jusqu'aux extrémités de l'Univers, qui s'embraseroient

ensuite & retourneroient vers leur source, pour réparer les pertes que le flambeau céleste feroit continuellement par l'émission des parties de sa substance.

Car il faut raisonner de l'inconnu par le connu : or on est assuré que plusieurs Comètes sont remontées après leur périhélie, en s'éloignant du Soleil, c'est donc une preuve que la destination de celles-ci, & de toutes généralement, n'étoit pas de tomber dans cet Astre & de lui servir d'aliment, & par conséquent qu'elles ne sont pas les rayons solaires qui reviendroient au Soleil, pour réparer ses pertes, après avoir éclairé l'Univers.

D'ailleurs, les exhalaisons ne pouvant, comme on vient de le prouver, ni s'amasser, ni s'embraser hors de l'atmosphère de chaleur qui est autour des Planètes & du Soleil, il en faut dire de même de ces rayons.

Enfin on n'a jamais vû les rayons du Soleil se condenser, ni dans une expérience artificielle, ni dans une observation sur les opérations de la Nature, & c'est perdre le temps que de réfuter un sentiment qui n'est appuyé sur rien.

Exposition du sentiment de Descartes sur la nature des Comètes.

Si l'on en croit Descartes, Dieu ne donna aucun mouvement à la matière au premier

inſtant de la création, & cette matière fut ſolide par le ſeul repos reſpectif de ſes particules; enſuite Dieu l'ayant partagée en une infinité de molécules ſolides de toutes ſortes de figures angulaires, il les mût autour de leurs propres centres & de pluſieurs centres communs, & ces molécules, en tournant ainſi autour de leurs propres centres, briſèrent leurs angles & devinrent globuleuſes, reſtant toûjours ſolides; c'eſt ce que Deſcartes appelle la *matière globuleuſe :* les rognures les plus menues des angles, qu'il appelle la *matière ſubtile,* ſe logèrent dans les interſtices des globûles, & ayant moins de force centrifuge que les globules, une partie fut chaſſée par la force centrifuge de ces derniers dans les centres communs, & fut le Soleil & les Étoiles, le reſte demeura dans les interſtices: les rognures les plus branchues s'accrochant les unes aux autres, & allant en tournant de l'un à l'autre globule, formèrent des molécules cannelées, qu'il appelle la *matière ſtriée ;* ces molécules s'accrochant les unes aux autres, & formant de très-grandes maſſes, couvrirent les ſurfaces de pluſieurs Étoiles, leſquelles ayant par-là moins de force pour tourner autour de leurs propres centres & pour emporter leurs tourbillons autour d'elles, furent entraînées par les tourbillons voiſins: enfin ceux de ces Soleils ainſi encroûtés, qui ont

été emportés jusque dans le milieu des tourbillons plus forts, sont les Planètes proprement dites ; & ceux qui ont été jetés sur les extrémités de ces tourbillons vainqueurs, & qui errent de l'une à l'autre de ces extrémités, sont les Comètes, qui ne sont vûes des habitans de la Terre que lorsqu'elles sont sur l'extrémité du tourbillon solaire.

Tel est le système de Descartes sur les Comètes, système qui a eu la vogue pendant bien du temps, mais système que son auteur auroit sans doute réformé, s'il avoit eu connoissance d'un grand nombre d'observations qui ont été faites après lui, & de quelques-unes même qui l'ont précédé. Pour ne pas m'éloigner de mon objet principal, je ne m'arrête pas à relever les endroits par où ce système pèche sur la formation de ces Astres, & je viens à la question que nous traitons ici, savoir, la nature des Comètes. Il y a deux choses à examiner sur cette matière ; la première, si ces Astres sont des Planètes, comme l'a cru Descartes ; la seconde, si ces Planètes errent d'une extrémité à l'autre des tourbillons des différentes Étoiles. Nous renvoyons le premier article à l'examen du système de Newton, qui est d'accord avec Descartes sur ce point, & nous allons examiner ici le second.

TROISIÈME PROPOSITION.

Les obſervations & le raiſonnement s'accordent à démontrer que les Comètes ne ſont pas des Aſtres qui errent d'une extrémité à l'autre des tourbillons des Étoiles, comme l'ont cru Deſcartes & pluſieurs autres défenſeurs du plein & de l'impulſion.

Car, 1.° toutes les obſervations & tous les calculs des Aſtronomes modernes prouvent que la diſtance des Comètes & la ligne qu'elles décrivent dans le Ciel, ne conviennent pas à des Aſtres qui erreroient d'une extrémité à l'autre de ces tourbillons. On s'eſt d'abord aperçu que les Comètes étoient ſujetes à la parallaxe du mouvement annuel de la Terre comme les Planètes, & qu'elles ſont par conſéquent dans la région de ces Aſtres, & non à l'extrémité des tourbillons du Soleil & des Étoiles. Enſuite M. Halley ayant calculé les Comètes qui avoient été le mieux obſervées juſqu'à ſon temps, trouva que toutes dans leur périhélie étoient deſcendues bien avant dans la région des Planètes inférieures, au point que celle de 1680 n'étoit éloignée du Soleil que d'une ſixième partie du diamètre de cet Aſtre; que celle de 1577 n'en étoit diſtante que de 18342 parties dont on ſuppoſe 100000 pour la diſtance de la Terre au Soleil, & que la pluſpart des autres ſont

descendues jusque dans l'orbite de la Terre. Les Comètes qu'on a observées & calculées depuis M. Halley se sont aussi approchées de fort près du Soleil, comme les précédentes : celle de l'année 1759 a passé dix fois plus près de la Terre que la Terre n'est près du Soleil ; enfin celle de l'année 1760 a passé seulement vingt fois plus loin de la Terre que la Lune n'est loin de notre Planète ; de sorte qu'on est aujourd'hui assuré que les Comètes ne se tiennent pas, comme l'a cru Descartes, aux extrémités des tourbillons du Soleil & des Étoiles, & que descendant si avant dans la région des Planètes proprement dites, elles devroient, comme celles-ci, suivant les principes de ce grand Philosophe, tourner autour du Soleil dans des orbites réglées, comme ces premières. Bien plus, les Comètes sublunaires sont de la même nature que les surlunaires, comme nous le prouverons (*Paragraphe III, proposition 1*) : or ces Comètes sont dans le tourbillon, ou, si l'on veut, dans le systême terrestre & tournent autour de la Terre ; elles sont donc bien éloignées de l'extrémité des tourbillons des Étoiles.

2.° Si les Comètes erroient, comme le prétend Descartes, d'une extrémité à l'autre des tourbillons des Étoiles, elles auroient quelquefois la convexité de leurs orbites tournée

vers le Soleil : or jamais on n'a observé aucune Comète dont la convexité de l'orbite fût ainsi tournée ; elles n'errent donc pas, comme l'a imaginé Descartes, d'une extrémité à l'autre des tourbillons communs.

3.° Le raisonnement est encore contraire à cette opinion. La grandeur apparente de certaines Comètes augmente ou diminue jusqu'à cinq & six fois en cinq ou six mois : or, si les Comètes étoient à l'extrémité du tourbillon solaire, il faudroit qu'elles fussent cinq ou six fois plus éloignées dans leur plus petite grandeur apparente que dans leur plus grande, ce qui feroit un espace immense, & que les Comètes ne pourroient parcourir en si peu de temps & dans un fluide qui auroit si peu de vîtesse, étant à une si grande distance du Soleil. Ainsi les Comètes ne sauroient être des Planètes errantes aux extrémités des tourbillons communs, & cette partie du systême de Descartes est insoûtenable.

Examen du sentiment de Newton sur la nature des Comètes.

Newton est d'accord avec Descartes sur la nature des Comètes, & dit comme lui, qu'elles sont des Planètes ; mais il diffère de lui sur leur distance & sur la figure de leur orbite. Il prétend que ce sont des Planètes supérieures à Saturne, mais dont les axes des

ellipſes étant extrêmement diſproportionnés entr'eux, elles ſont tout près du Soleil dans leur apſide inférieure, & à une diſtance prodigieuſe de cet Aſtre dans l'apſide ſupérieure; mais ce ſyſtème eſt ſujet à tant de difficultés, comme on va le voir, qu'un Philoſophe qui s'eſt fait une loi de ne ſe rendre qu'à l'évidence, ne ſauroit en être ſatisfait.

Quatrième Proposition.

Les obſervations, de concert avec le raiſonnement, prouvent que les Comètes ne ſont pas des Planètes qui décrivent autour du Soleil des ellipſes extrêmement alongées, & qui ne ſont viſibles aux habitans de la Terre que quand elles ſont dans la partie la plus inférieure de leur orbite, comme l'a penſé le célèbre Newton.

J'avois cru autrefois, comme les autres, que les Comètes étoient des Planètes; leurs apparitions périodiques & la conformité de leurs routes me l'avoient perſuadé. La différence de grandeur & de lumière de celles de 1682 & de 1759, n'avoit pû m'en diſſuader, quoique la différente poſition de la Terre parût à bien d'autres une raiſon peu ſuffiſante pour produire une ſi grande différence. Mais enfin les obſervations de divers Aſtronomes, ſur-tout celles d'Hevelius, qui a ſuivi ces Aſtres avec une attention & un travail

infatigables, non pas seulement sur le papier, la plume à la main, dans son cabinet & en Géomètre, mais encore en Astronome, dans le Ciel, l'œil fixé à une lunette; ces observations, dis-je, m'ont convaincu que ces Astres ne pouvoient être des Planètes, & que leurs apparitions périodiques, aussi-bien que la conformité de leurs routes, ne sont pas une preuve du planétisme des Comètes, qui puisse tenir contre celles que ces observations donnent du contraire, d'autant plus que ces phénomènes peuvent convenir à des corps autres que des Planètes, tels que des globes de feu, des tourbillons d'éther, &c. qui seroient poussés par une force projectile & une force de gravitation.

Nous allons d'abord faire voir que les preuves sur lesquèlles on appuie le sentiment des Cométo-planètes ne sont point solides, & nous prouverons ensuite que celles qu'on apporte pour le combattre sont très-fortes & très-convaincantes.

La première des raisons sur lesquelles on appuie ce sentiment, est que plusieurs Comètes ont paru périodiquement. On convient de ce fait, qui est très-bien constaté aujourd'hui. La Comète de 1682, annoncée depuis cinquante ans par M. Halley pour la fin de la période de soixante-quinze ans, & fixée par M. Clairaut, de l'Académie royale des

Sciences, au mois d'Avril 1759, & qui a paru dans le temps marqué, ne permet pas d'en douter; mais en premier lieu, tout autre corps qu'une Planète, un globe de feu, par exemple, comme on vient de le dire, qui seroit poussé par une force de projectile & par une force de gravitation semblables à celles qui poussent les Planètes, reparoîtroit aussi périodiquement, & sans doute qu'on ne dira pas que les Planètes soient les seuls corps qui puissent être poussés par ces deux forces; ainsi les Comètes peuvent paroître périodiquement & n'être pas des Planètes.

En second lieu, nous avons prouvé, & nous prouverons encore dans la suite, qu'il y a un fluide dans les espaces interplanétaires, & que les Planètes ne suivant pas la vîtesse de son courant, il se forme nécessairement des tourbillons dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement entre plusieurs Planètes, comme il s'en forme dans l'eau de nos rivières, pressée entre plusieurs bateaux qui descendent avec moins de vîtesse que le courant (puisque les loix du mouvement sont les mêmes pour le fluide céleste que pour les fluides & liquides terrestres); cela posé, ces tourbillons se formeront périodiquement, d'autant que les pressions du fluide par les Planètes seront périodiques, leurs positions étant périodiques elles-mêmes; en sorte que

ſi ces tourbillons ſont lumineux & viſibles, comme nous prouverons dans la ſuite qu'ils le ſont effectivement, leur apparition ſera périodique ; ainſi l'apparition périodique des Comètes n'eſt pas une preuve infaillible qu'elles ſont des Planètes.

La ſeconde preuve ſur laquelle eſt appuyé le ſyſtème des Cométo-planètes, eſt que les Comètes décrivent des ellipſes comme les Planètes, & que pluſieurs décrivent les mêmes ellipſes, qui ont même inclinaiſon à l'écliptique, mêmes nœuds, même périhélie. Mais, premièrement, la même raiſon qu'on vient de donner contre la première preuve, fait encore contre cette ſeconde : des corps autres que des Planètes, des globes de feu, par exemple, des tourbillons qui ſeroient pouſſés par une force de projectile & par une force de gravitation ſemblables à celles qui pouſſent les Planètes, décriroient auſſi des orbites elliptiques, & l'orbite de chacun d'entre eux auroit auſſi même inclinaiſon à l'écliptique, mêmes nœuds, même périhélie, &c. Ainſi, de ce que ces Aſtres décriroient des ellipſes qui auroient les mêmes élémens, il ne s'enſuivroit pas pour cela qu'ils fuſſent des Planètes.

Mais en ſecond lieu, il n'eſt pas prouvé même que les Comètes décrivent des ellipſes; au contraire, les obſervations s'accordent

mieux avec la parabole qu'avec toute autre ligne, & l'on eſt mieux fondé à dire avec Hevelius & Dorfelius, qu'elles décrivent des paraboles. Newton même, & tous les Aſtronomes d'aujourd'hui ne calculent la partie de leur route qui nous eſt viſible, que dans la parabole.

Les Newtoniens répondent à cela que les Comètes ſont des Planètes, & qu'ainſi elles décrivent des orbites elliptiques comme les Planètes, mais que ces orbites ſont fort alongées, & que de petites portions d'ellipſe fort alongée ne différant pas ſenſiblement de la parabole, on peut calculer, pour plus grande facilité, ces orbites dans la parabole, quoique réellement elles ſoient elliptiques. Mais, 1.° dans ce raiſonnement on ſuppoſe, on ne prouve pas, que les Comètes ſont des Planètes : 2.° on fait même ici un cercle vicieux, puiſqu'on dit que les Comètes décrivent des ellipſes, parce qu'elles ſont des Planètes, & qu'elles ſont des Planètes, parce qu'elles décrivent des ellipſes : 3.° de ce que ces portions de la route des Comètes, qui nous ſont viſibles, peuvent être des portions d'ellipſe ou de parabole, on ne doit pas conclurre qu'elles ſont des portions d'ellipſe, mais ſeulement qu'elles peuvent en être : 4.° cette ſuppoſition d'ellipſe extrêmement alongée, eſt contraire à l'analogie des Planètes

avérées & reconnues pour telles; car les Planètes décrivent des ellipses très-peu alongées: or si les Comètes étoient des Planètes, elles décriroient des ellipses sans comparaison plus alongées que celles des Planètes avérées & reconnues pour telles; ainsi ce défaut d'analogie entre les Comètes & les vraies Planètes, prouve que les unes & les autres sont des Astres différens, & que cette seconde supposition n'est point recevable.

Nous venons de voir que les raisons sur lesquelles le système des Cométo-planètes est appuyé, ne sont point du tout satisfaisantes; nous allons faire voir maintenant que celles qui sont contre ce sentiment, sont très-fortes & très-convaincantes.

Et d'abord, comme il est visible qu'on est prévenu en faveur de cette opinion par l'autorité de ceux qui la soûtiennent, il faut opposer à l'autorité de Newton, le plus grand des Géomètres, celle du plus grand des Astronomes en fait de Comètes, c'est Hevelius; & à l'autorité des Principes mathématiques du savant Anglois, dédiés au Roi d'Angleterre Charles II, celle de la Cométographie du savant, du judicieux & clair-voyant Polonois, dédiée au Roi de France Louis XIV: l'un, plus grand Géomètre, mais moins Astronome, a plus étudié les Comètes dans son cabinet, la plume à la

main, & avoit un intérêt de ſyſtème pour en faire des Planètes; l'autre, moins Géomètre, mais plus Aſtronome, les a plus ſuivies dans le Ciel, l'œil fixé à une lunette, entouré d'Obſervateurs qu'il prend par-tout pour témoins, comparant ſes obſervations avec celles des Aſtronomes antérieurs ou abſens, & n'avoit aucun intérêt à ce que ces Aſtres ne fuſſent pas des Planètes. Cependant Hevelius, qui n'ignoroit pas ce que les anciens Égyptiens & Sénèque, ni ce que Dominique Caſſini, ſon contemporain, penſoient ſur l'apparition périodique des Comètes, ne peut pas croire, d'après ſes obſervations très-exactes & très-multipliées, que ces Aſtres ne ſe forment de temps en temps dans l'éther, & ne ſe décompoſent enſuite, & emploie tout ſon VIIe Livre à le prouver.

J'eſpère donc qu'on me pardonnera, ſi ſous une autorité auſſi puiſſante que celle du plus grand Obſervateur des Comètes, j'oſe attaquer le ſyſtème des Cométo-planètes, en gardant tous les égards que je dois aux Savans qui ſoûtiennent ce ſentiment.

1.° Hevelius * rapporte que le noyau de celle de 1661, qu'il a ſi bien obſervée, n'étoit pas diſtinct le 28 Mars de la lumière qui l'entouroit, laquelle étoit alors extrême-

* Hevelius, *Cométographie, liv. X; Comète de 1661.*

ment rare & pâle, & sa matière extrêmement dispersée : or tout le monde convient que cette lumière rare & transparente qui entoure le noyau des Comètes, n'est point la Planète, c'est le noyau seulement que l'on dit en être le corps. Ce noyau demeura dans ce même état jusqu'au moment que la Comète disparut; on ne peut donc pas dire qu'il fût une Planète.

Mais comme on pourroit objecter que les lunettes d'Hevelius n'étoient pas assez bonnes pour que cette observation ait du poids, & nous apporter en preuve la figure de Saturne qu'il nous a donnée, qui n'est point assez ressemblante; il est bon d'observer que cet Astronome vivoit du temps de Dominique Cassini, dont les observations ont toute l'autorité possible dans l'Astronomie; que comme ce dernier, pour avoir de bons instrumens, il n'épargnoit ni ses soins, ni ses facultés, qui n'étoient pas modiques; que ses lunettes pouvoient ne pas porter jusqu'à Saturne, mais bien jusqu'aux Comètes; qu'il donne la description de ses lunettes, par laquelle on peut juger qu'elles étoient fort bonnes; qu'enfin cette observation s'accorde fort bien avec les plus modernes. M. de l'Isle rapporte que M. Messier *, que tout le monde fait être un

* Journal des Savans, an. 1759. *Mém. de M. de l'Isle.*

Obſervateur très-exact, vit la Comète de l'année 1759, ſans noyau diſtinct de ſa chevelure; & l'illuſtre M. de Mairan *, qui n'eſt pas ſuſpect ſur l'article, puiſqu'il penſe comme M. Newton, que les Comètes ſont des Planètes; M. de Mairan, dis-je, dans ſon Traité de l'Aurore boréale, dit que la couche de lumière qui touche immédiatement le noyau, ſe confond quelquefois avec lui. On voit donc par-là que la lumière du noyau, qui quelquefois n'eſt pas diſtincte de la lumière rare & tranſparente qui eſt à la circonférence de ſa chevelure, n'eſt pas d'une autre nature que celle-ci, & que la lumière qui touche immédiatement le noyau & qui eſt quelquefois tranſparente, eſt de la même nature que le noyau; en un mot, que toute cette lumière de la tête de la Comète, c'eſt-à-dire, du noyau & de la chevelure, eſt de la même nature; que celle du noyau eſt communément plus denſe que celle de la chevelure, parce qu'elle a plus d'épaiſſeur, étant au centre, & de plus parce qu'elle a plus d'intenſité, pour les raiſons que nous donnerons dans la ſuite, & que cette intenſité variant pour ces mêmes raiſons, il arrive quelquefois que la lumière du noyau même n'a pas plus de denſité &

* M. de Mairan, *Aurore boréale, ſect. V, queſt. 22, page 283, ſeconde édition.*

de vivacité que celle de la chevelure; or tout le monde convient que cette chevelure n'est pas une Planète, puisqu'elle est transparente; il faut donc convenir que le noyau n'est pas une Planète non plus.

2.° Une autre observation, tirée d'Hevelius, qui me porte à croire que les Comètes ne sont pas des Planètes, est que ce noyau qui est au centre de cette chevelure lumineuse & transparente qui l'entoure, que ce noyau, dis-je, que l'on veut qui soit le corps de la Planète, se divise fort souvent en plusieurs parties, ou, comme s'exprime cet Astronome, en plusieurs noyaux, & que selon que ces petits noyaux s'arrangent ou en triangle, ou en carré, ou en ellipse, ou en croissant, les têtes des Comètes sont triangulaires, elliptiques, carrées, ou en croissant; ce qui, comme on voit, ne peut convenir à des Planètes. Le noyau de la Comète de 1661., selon le témoignage d'Hevelius *, & comme on le peut voir dans la figure qu'il en a gravée lui-même, fut ainsi divisé le 5 Février, & cette division dura jusqu'au 28 Mars, où tous ces petits noyaux disparurent, & ne furent plus distincts de la lumière qui les entouroit auparavant, & qui étoit alors extrêmement rare & pâle, & sa matière extrêmement dispersée. Le noyau

* Hevelius, *Cométographie*, *liv.* X.

de

de celle de 1662 *(a)*, obſervée encore par Hevelius, eut le même ſort. Le noyau de celle de 1660, obſervée par le même Aſtronome, fut d'abord aſſez rond, aſſez diſtinct de ſa chevelure lumineuſe; il parut enſuite diviſé en pluſieurs petits noyaux, & enfin il ne fut plus diſtinct de la lumière rare qui l'entouroit auparavant. Le noyau de celle de 1664, encore obſervée par Hevelius, fut auſſi diviſé en pluſieurs petits noyaux, & enſuite réuni en un ſeul. Il eſt bon de voir les figures qu'il en a gravées. Ce même obſervateur a joint aux Comètes qu'il a lui-même obſervées, d'autres qui ont été obſervées par d'autres Aſtronomes, entr'autres par Tycho, par Cornelius Gemma, par le P. Cyſatus, Jéſuite, &c. & il en donne les figures, où l'on voit ces noyaux diviſés en pluſieurs petits noyaux : telles ſont les Comètes de 1572, de 1607, de 1642; cette diviſion des noyaux des Comètes ne convient donc pas à des Planètes.

Mais afin qu'on n'accuſe pas d'infidélité les inſtrumens de l'Obſervateur, il faut ajoûter que les Modernes obſervent auſſi les mêmes diviſions, qu'ils appellent *des crevaſſes.* Il a paru même quelques Comètes ſans noyau ni chevelure. Le même Hevelius *(b)* rapporte

(a) Hevelius, *Cométographie, Comète de 1662.*
(b) Idem, *Cométographie, à la fin du VIII.e Livre.*

qu'en 1618, on vit dans toute l'Europe une queue de Comète un peu recourbée, qui paroissoit le matin au mois de Novembre. Il est vrai que quelques Physiciens modernes soupçonnent que ce pouvoit être la lumière zodiacale qu'on ait prise pour une queue de Comète; mais tous ces soupçons, venus si long-temps après les Observateurs & après les témoins présens, paroissent un peu hasardés, & sont de moindre poids que les jugemens des Observateurs mêmes. D'ailleurs plusieurs Comètes sublunaires, qu'on a pû mieux observer à cause de leur proximité, ont fini comme ces Comètes, en laissant une traînée ou queue sans tête; & la Comète de 1682, au rapport d'Hevelius, comme on va le voir, finit peu de jours après avoir jeté un rayon de lumière très-considérable. Nous donnerons dans la suite la raison des ces phénomènes.

3.° Cette fameuse Comète de 1682 a donné une preuve bien éclatante qu'elle n'étoit pas une Planète. Hevelius *, qui est celui de tous les Astronomes qui a le mieux observé celle-ci & quantité d'autres, rapporte que le 8 Septembre il sortit du noyau de cette Comète un rayon très-clair de lumière, dont l'épaisseur n'étoit guère moindre que celle du noyau même, & dont la longueur étoit cinq ou six fois plus grande (comme

* *Prodromus Cometicus Hevelii.*

on peut le voir dans la figure qu'en a gravé Hevelius lui-même); que le 9 la Comète étoit fort petite ; qu'elle diminua de plus en plus les jours ſuivans, & diſparut avant le 17. Il a ſoin d'avertir qu'il vit ce phénomène avec une bonne lunette dont il donne la deſcription ; & il faut ajoûter, que pluſieurs Comètes inférieures & ſublunaires, qu'on a pû mieux obſerver, à cauſe de leur proximité, que les ſurlunaires, ont fini par des rayons comme celle-ci. Hevelius, après toutes ſes obſervations, ne peut pas ſe perſuader que les Comètes ſoient des Planètes ; & il eſt à croire qu'il en ſeroit de même de tous les autres Phyſiciens, s'ils avoient obſervé avec autant d'aſſiduité que cet Aſtronome. Cette troiſième preuve ſera plus complète, quand nous aurons donné la cauſe de ce phénomène dans le II.e Paragraphe.

4.° La couleur des Comètes eſt encore un témoin qui dépoſe contre les Cométoplanètes. Des Aſtres qui ont une lumière réfléchie, doivent avoir une autre couleur que des Aſtres qui ont leur lumière propre ; parmi ces derniers, ceux dont la lumière a plus d'intenſité doivent plus briller que ceux dont le feu eſt moins vif : or les obſervations de tous les Aſtronomes ſur la couleur des Comètes, s'accordent à la donner toute

différente de celle des Planètes; nous nous contenterons d'en rapporter quelques-unes. Weigelius dit qu'ayant comparé celle de 1664 avec un nuage & avec une Planète, sçavoir la Lune, qui étoient auprès, il lui parut que la lumière de la Comète ressembloit plustôt à celle du nuage qu'à celle de la Planète. Sturmius dit que celle de 1680 ressembloit à un charbon enflammé d'un feu obscur, ou à une masse informe de matière éclairée par une lumière accompagnée de fumée. Mais comme on pourroit dire que cette couleur de feu obscur viendroit de quelques incendies arrivés sur les Planètes, nous allons faire voir dans le cinquième phénomène, que cette excuse n'est point recevable.

5.° Presque toutes les Comètes ont donné quelque témoignage conforme à celui des précédentes; elles ont disparu au télescope peu de jours après qu'elles ont disparu à la vûe simple, quoique le télescope porte bien des fois plus loin que la simple vûe; elles n'ont donc pas disparu à cause de leur éloignement : elles ont disparu la plupart, lorsqu'elles ont été un peu plus éloignées de la Terre que la Terre ne l'est du Soleil, quoique les satellites de Jupiter & de Saturne, qui ne sont pas plus grands que ces Astres, & qui sont bien moins éclairés par le Soleil dont ils sont beaucoup plus éloignés

que les Comètes, ſoient aperçus avec le téleſcope, les uns trois fois, les autres huit fois plus loin de la Terre. Sur-tout les Comètes ſublunaires ont donné des preuves ſi convaincantes de leur diſparition pour autre cauſe que leur éloignement, que ceux qui n'ont pû ajuſter ce phénomène avec leurs idées ſur les Comètes, en ont fait une eſpèce toute différente, & ont voulu, avec Ariſtote, qu'elles ne fuſſent que des exhalaiſons ; ce que nous allons prouver être ſans fondement. La Comète de 1348 diſparut le ſécond jour de ſon apparition dans le temps qu'elle augmentoit conſidérablement en grandeur, & après s'être diviſée en pluſieurs parties, comme celle de 1661, & comme les autres dont nous venons de parler ; & nous en verrons pluſieurs autres dans le Paragraphe ſuivant, auxquelles il eſt arrivé la même choſe aux yeux mêmes de leurs Obſervateurs.

Du reſte il ne faut pas croire, ſur la figure que donne M. Halley de la route de vingt-quatre Comètes qu'il conduit depuis Saturne en deſcendant juſqu'à leur périhélie, & de-là en remontant juſqu'à Saturne encore, il ne faut pas croire, dis-je, que ces Comètes aient été obſervées durant tout ce trajet, ni conclurre de-là qu'elles ne diſparoiſſent jamais que par leur éloignement : cette route

n'a pas été tracée d'un bout à l'autre sur des observations, c'est seulement sur le calcul fait par ce grand Astronome d'après quelques points observés, dont il a inféré tout le reste de la route de ces Astres : on peut s'en convaincre en lisant son Livre même, ou bien les Auteurs sur les observations desquels il a calculé. D'ailleurs M. Newton nous assure que les Comètes disparoissent quand elles sont un peu au dessous de Jupiter; & les Astronomes modernes soûtiennent qu'elles disparoissent beaucoup plus bas, savoir, quand elles sont un peu plus loin de la Terre que la Terre ne l'est du Soleil; ce que la Comète de l'année 1759 a confirmé. Enfin, nous verrons dans la treizième preuve de la présente Proposition, que les Comètes sont visibles dans un plus long espace en descendant à leur périhélie qu'en remontant de ce même point; ainsi il ne faut pas croire que l'on ait observé la route de toutes les Comètes marquées dans la Table de M. Halley, depuis l'orbite de Saturne jusqu'à cette même orbite.

On pourroit encore dire que tous les phénomènes que nous venons de rapporter contre le système des Cométo-planètes, ne sont pas incompatibles avec des Planètes, & que des incendies arrivés sur leur surface dans leur proximité du Soleil, peuvent bien avoir

causé ces divisions, ou que la lumière que la Comète puise dans l'atmosphère solaire, selon l'ingénieuse explication du célèbre M. de Mairan, peut être la cause des autres phénomènes. On va voir ce qu'on doit penser de ces deux explications.

La première n'est point du tout soûtenable, comme paroît le penser l'illustre Académicien qui lui a substitué la seconde; car Mercure, même périhélie, n'est point sujet à ces incendies: or on peut voir dans la Table de M. Halley, que des vingt-quatre Comètes les mieux observées jusqu'à son temps, il n'y en a que trois qui se soient approchées plus près du Soleil que de la distance périhélie de cette Planète; que celle de 1661, dont nous venons de parler sur les mémoires d'Hevelius, en fut toûjours éloignée de près du double de cette distance; que celle de 1664, observée par Weigelius ne s'en approcha jamais jusqu'à la distance moyenne de la Terre: or nous savons par le froid extrême qui règne sur les sommets de nos plus hautes montagnes, même sous la Ligne, hors de l'atmosphère de chaleur que produisent les rayons solaires ramassés par la surface de notre Planète; nous savons, dis-je, que la chaleur n'est pas capable d'embraser, ni l'amadou, ni la poudre à canon, ni la matière la plus inflammable que nous connoissions;

ainsi la chaleur du Soleil ne peut avoir causé aucun incendie sur ces Planètes prétendues, & il faut convenir de bonne foi que ces divisions & cet évanouissement des Comètes ne viennent d'aucun incendie & ne conviennent pas à des Planètes (nous allons voir dans le septième phénomène ce qu'on doit penser de l'ingénieuse explication de M. de Mairan). Ajoûtez à cela que c'est une idée bien singulière que celle d'une espèce de Planètes qui seroient toutes ou presque toutes incendiées, plusieurs même jusqu'à la chaleur de la vitrification dans une partie de leur révolution, & qui seroient toûjours dans des froids insupportables dans le reste.

6.° Si la Comète de 1680 n'est pas une Planète, on conviendra sans doute avec nous que les autres Comètes ne sont pas non plus des Planètes; or il est aisé de prouver que celle-ci n'en étoit pas une. Les Planètes sont des corps solides, & l'on voit une attention merveilleuse de l'Auteur de la Nature à faire en sorte que toutes celles qui sont reconnues pour Planètes sans contestation, soient des corps habitables comme notre Terre : à mesure qu'elles sont plus éloignées du Soleil, elles vont de compagnie & plusieurs ensemble, pour se renvoyer de l'une à l'autre ses rayons qui commencent à être trop foibles à cause de la grande distance de l'Astre du

jour. Saturne a cinq ſatellites, & un anneau continu qui l'entoure; Jupiter a quatre ſatellites, la Terre en a un; Fontana croit que Mars en a auſſi un, & quoique ce qu'il dit pour prouver cette hypothèſe ne ſoit pas abſolument convaincant, on peut du moins dire que l'hypothèſe en elle-même eſt très-vrai-ſemblable, & qu'on ne peut lui rien oppoſer pour la renverſer; l'analogie entre cette Planète & ſes voiſines la rend très-probable, & ſi nous ne voyons pas ce ſatellite de Mars, ce n'eſt pas une preuve qu'il n'exiſte pas : les habitans de Mars, s'il en exiſtoit, auroient de la peine à voir notre Lune, parce que ſa grandeur apparente à cette diſtance étant fort petite, & ſa diſtance de notre globe, apparente ou en degré, n'étant que de quelques ſecondes, la lumière de notre Planète & ſon atmoſphère la leur rendroient toûjours inviſible. Mais quoi qu'il en ſoit de l'exiſtence de ce ſatellite, on voit toûjours par ce que nous venons de dire, une attention bien marquée de l'Auteur de la Nature, pour amener par réflexion les rayons ſolaires ſur les Planètes éloignées : or ces rayons ainſi réfléchis ſuppléent, premièrement à la foibleſſe de la lumière directe ſur ces Planètes, & ſecondement ils aident encore à fortifier leur chaleur; car quoiqu'on n'ait pas aperçû que les rayons lunaires réunis durant quelques

instans avec des miroirs ardens fissent un effet sensible sur la Terre, étant combattus sans cesse par des causes contraires qui les affoiblissent, il n'est pas douteux que cette lumière, qui n'est autre chose que le feu même, suivant les meilleurs Physiciens, ne donne à la longue & avec le temps un degré de chaleur au globe terrestre; du moins notre Planète, dont la surface est seize fois plus grande que celle de la Lune, en doit-elle donner une quantité sensible à son satellite; à plus forte raison la lumière de l'anneau & des cinq satellites de Saturne, & celle de Saturne même, doivent-elles augmenter la chaleur du Soleil sur ces Planètes. J'en dis de même à proportion de Jupiter & de ses satellites. On voit donc une attention toute particulière de l'Auteur de la Nature pour rendre habitables les Planètes connues pour telles. Mais il n'en est pas de même des Comètes, de celle de 1680 en particulier: lorsque celle-ci, comme les autres, s'est éloignée à une distance prodigieuse du Soleil, les rayons solaires n'étant point amenés sur sa surface par la réflexion d'aucun satellite, elle est presqu'entièrement destituée de lumière & de chaleur. Mais ce n'est pas tout, il y a quelque chose de plus fort encore; à chaque révolution cette Comète essuie à son périhélie une chaleur deux mille fois plus grande que

celle d'un fer rouge, c'est-à-dire, une chaleur beaucoup plus grande qu'il ne faudroit pour vitrifier ou pour calciner tous les corps solides qui seroient sur sa surface, si elle étoit une Planète telle qu'est la nôtre. On ne voit point là cette attention particulière qu'a l'Auteur de la Nature, pour rendre habitables les Planètes reconnues & non contestées. Concluons que le grand Ouvrier n'a pas voulu faire des Planètes, quand il a fait des Comètes.

7.° On juge que les Planètes sont des corps opaques, qui empruntent leur lumière du Soleil, parce que celles qui sont à la distance de Mars & au dessous paroissent tantôt en croissant, savoir, quand elles sont dans leur quadrature, & que nous ne voyons qu'une partie de leur hémisphère éclairé; & parce que tantôt elles paroissent rondes & pleines, savoir, lorsque nous voyons tout leur hémisphère éclairé. Or il n'en est pas de même des Comètes; dans quelque situation que nous les voyions, dans leurs quadratures ou non, quand même elles sont à la distance de Vénus & de Mars, & plus près encore, jamais elles ne paroissent en croissant; & si leur surface n'est pas quelquefois bien terminée, si elle est quelquefois dentelée, comme celle de 1661, le défaut de rondeur n'est pas à un seul bord opposé

au Soleil, c'eſt à ſes bords généralement, & après la diviſion du noyau en pluſieurs parties. Nous venons de voir dans la Comète de 1661, & nous trouverons dans la ſuite, par les obſervations ſur les Comètes les plus voiſines de nous, que c'eſt une cauſe bien différente de celle de leur ſituation à l'égard du Soleil & de la Terre, qui produit cet effet. Les Comètes ne ſont donc pas des corps opaques ni des Planètes, elles ſont des corps lumineux par eux-mêmes.

8.° Cette lumière qui entoure le noyau des Comètes, auſſi-bien que cette traînée de lumière qui les accompagne & qui eſt toûjours oppoſée au Soleil, ſont encore des phénomènes qui prouvent manifeſtement qu'elles ne ſont pas des Planètes; & d'abord elles ne ſont pas des Planètes ſemblables aux Planètes avérées & reconnues pour telles, puiſqu'aucune de celles-ci n'a cette première lumière ni cette traînée : elles ne ſont pas non plus des Planètes d'un ordre ſingulier & extraordinaire (ce qui eſt le retranchement où ſe retirent les défenſeurs des Cométo-planètes); car cette première lumière & cette traînée ſeroient ou des exhalaiſons embraſées, ſelon les uns, ou non embraſées, ſelon d'autres, ou bien ce ſeroit une lumière dont le noyau ſe ſeroit chargé dans l'atmoſphère du Soleil, ſelon l'explication plus ingénieuſe

& plus vrai-ſemblable de M. de Mairan, mais ce ne ſauroit être aucune de ces choſes. 1.° Ce ne ſauroit être des exhalaiſons non embraſées; car ſi c'étoient des exhalaiſons non embraſées, il faudroit, pour qu'on pût les voir, qu'elles réfléchiſſent la lumière du Soleil ou celle de la Comète: or on ne peut dire ni l'un ni l'autre; on ne peut dire le premier, puiſque la traînée eſt toûjours oppoſée au Soleil, & qu'elle eſt par conſéquent au côté où la Comète feroit ombre à cet Aſtre; cette traînée au contraire, ſi elle étoit des exhalaiſons qui réfléchiſſent la lumière du Soleil, paroîtroit tout autour de la tête de la Comète où ces exhalaiſons recevroient & pourroient réfléchir les rayons ſolaires, & non à l'endroit où on la voit, où ces rayons ne donnent pas. On ne peut dire le ſecond; car ces exhalaiſons ne ſeroient pas dans le ſeul endroit oppoſé au Soleil, elles ſeroient ſans doute répandues par leur reſſort tout autour de la Comète, comme elles le ſont à l'entour de notre Planète; & dans ce ſecond cas, elles recevroient tout autour & nous renverroient la lumière de la Comète. 2.° Cette traînée ne peut être encore des exhalaiſons enflammées; car Mercure, qui devroit avoir plus d'exhalaiſons, & d'exhalaiſons enflammées, que ces Planètes ſuppoſées, étant toûjours plongé dans les rayons ſolaires les plus proches; Mercure,

dis-je, n'a point cette traînée : or en ſuppoſant même que les Comètes n'ont cette lumière qu'au périhélie, nous ſavons par la Table de M. Halley, qu'on vient de citer, que des vingt-quatre Comètes les mieux obſervées juſqu'à ſon temps, il n'y en a que trois qui ſe ſoient plus approchées du Soleil que de la diſtance périhélie de cette Planète, qu'il y en a quatorze qui ont toûjours été plus éloignées que du double de cette diſtance, qu'il y en a deux qui ont toûjours été plus éloignées que de la diſtance de la Terre; ainſi ces Planètes prétendues ne devroient pas plus avoir cette traînée que Mercure, que Vénus, que notre Planète, qui n'en ont jamais.

D'ailleurs ces exhalaiſons, comme on vient de le dire, ne feroient pas dans le ſeul côté de ces Comètes oppoſé au Soleil; elles feroient ſans doute répandues tout autour par la force de leur reſſort, & l'embraſement ſe communiqueroit tout à l'entour; ainſi la lumière ſe feroit voir tout autour de la Comète, & devroit former une chevelure & non une traînée toûjours oppoſée au Soleil.

De plus cette traînée s'étend bien ſouvent à ſoixante degrés, & plus loin, de la Comète, même lorſqu'elle eſt à des diſtances conſidérables de la Terre, en ſorte qu'elle auroit autant de longueur réelle qu'il y a de diſtance

du Soleil à la Terre : or nous venons de prouver dans la première Propôsition, que les exhalaisons ne peuvent ni s'élever ni s'embraser à une si grande distance d'une Planète éloignée du Soleil autant que plusieurs de ces Comètes, même périhélies, parce que le froid qui règne à cette hauteur devroit les faire condenser avant qu'elles fussent à la distance où est le bout de cette queue, & les faire retomber sur la Planète par la pesanteur de leur masse.

Enfin cette atmosphère, qui excède si fort en grandeur & en quantité d'exhalaisons les atmosphères des autres Planètes, seroit sujette à bien des inconvéniens. Comme les Comètes traversent les orbites des Planètes, combien de fois arriveroit-il que celles-ci se trouveroient dans ces exhalaisons embrasées ou non embrasées, & combien de déluges ou d'eau, suivant certains Physiciens, ou d'exhalaisons, selon d'autres, ou combien d'incendies de Planètes s'ensuivroient de-là ! Il n'y a aucune de celles-ci qui, depuis que le monde existe, ne se fût trouvée dans ces prodigieuses enceintes, & qui n'en eût éprouvé les funestes effets ; effets dont nous n'avons aucune connoissance, & dont l'Être suprême nous a préservés en construisant l'Univers, & en particulier les Comètes, bien plus sagement que ces Philosophes ne l'ont

imaginé. Quelle reſſemblance y a-t-il donc entre ces Planètes, prétendues toûjours ou preſque toûjours nuiſibles aux autres Planètes par des embraſemens ou par des inondations, toûjours ou preſque toûjours inondées ou embraſées elles-mêmes, qui même à la fin tomberoient dans le Soleil, comme le prétend Newton; quelle reſſemblance, dis-je, entre ces Planètes ſi extraordinaires & les Planètes véritables & reconnues pour telles, où tout eſt ſi bien arrangé qu'elles ne peuvent nuire aux autres Planètes, qui ne peuvent périr que par une volonté ſpéciale de l'Être ſuprême, qui ſont des corps propres à la culture des terres & à l'habitation des animaux, qui ne peuvent ſe rencontrer les unes les autres, ni s'entre-choquer! Concluons que les autres Planètes, d'une eſpèce ſi ſingulière, ne ſauroient être l'ouvrage de l'Auteur de la Nature, n'étant propres qu'à détruire, ou du moins à déranger la machine de l'Univers.

Un des plus grands Phyſiciens de l'Académie & de notre ſiècle *, frappé de ces inconvéniens, a imaginé une explication très-ingénieuſe & plus vrai-ſemblable de la lumière qui entoure le noyau des Comètes, & de la traînée qui l'accompagne. Il attribue au Soleil une atmoſphère lumineuſe qu'il

* M. de Mairan.

étend fort loin, & jusqu'à la Terre même; & il pense que cette atmosphère étant attirée par le noyau, comme la limaille de fer par l'aimant, est cette lumière nébuleuse que nous voyons tout autour de la Comète, & qu'une partie de cette lumière étant poussée par les rayons du Soleil, comme une chevelure par un vent violent, est la traînée qui l'accompagne. Mais cette explication, qui mérite à bien des égards la préférence sur les précédentes, & qui fait voir que son auteur ne pouvoit refuser aux Comètes une lumière non réfléchie, comme devroit être celle des Planètes; cette explication, dis-je, est sujette encore à des inconvéniens qui nous empêchent de l'adopter, malgré la prévention où nous sommes en faveur des productions de son illustre auteur. 1.° Elle part de deux suppositions, savoir, que le Soleil a une atmosphère lumineuse qui s'étend jusqu'à la distance où cette lumière se fait voir autour des Comètes, & que le noyau attire cette lumière, comme l'aimant attire la limaille de fer: 2.° il semble que cette traînée, chassée par les rayons du Soleil, comme la flamme d'un flambeau par le vent, devroit, comme celle-ci, se terminer en pointe, & cependant la traînée des Comètes va au contraire en s'élargissant: 3.° comment ces Planètes prétendues prendront-elles cette lumière,

tandis que Mercure, Vénus, & la Terre qui y sont continuellement plongées, & beaucoup plus avant même que plusieurs Comètes, n'en sont pas chargées! J'avoue que malgré la réponse ingénieuse qu'on donne à cette objection, il me paroît toûjours que l'attraction de la lumière, semblable à l'attraction de la limaille par l'aimant, devroit avoir lieu pour les Planètes inférieures comme pour les Comètes : 4.° plusieurs de ces Astres conservent cette lumière après même qu'ils ont perdu le noyau qui pourroit la fixer aûtour de lui. Toutes ces raisons m'empêchent d'adopter cette explication, toute ingénieuse qu'elle est.

9.° Le nombre de ces Planètes malfaisantes, selon la première explication, ou non malfaisantes, selon la seconde, sera prodigieux; car toutes les fois que nos Astronomes ont été un peu attentifs au Ciel, à l'occasion des Comètes qu'ils voyoient ou qu'ils attendoient, ils n'ont jamais trouvé la partie qui leur est visible sans quelques Comètes. Il en parut quatre à la fois en 1559; on en vit huit ou neuf en 1618; il en a paru vingt-six depuis 1504 jusqu'en 1543, quinze ou seize depuis 1556 jusqu'en 1587. Nous en avons vû six depuis 1757 jusqu'en 1762, & on en vit au moins trois dans le temps de celle de 1682, savoir, une en 1681,

une autre en 1682, & une autre en 1683; de ſorte que ce n'eſt pas ſans raiſon que les Aſtronomes aſſurent que le Ciel n'eſt guère ſans quelque Comète à la portée de leurs téleſcopes. Quel doit donc être le nombre de ces Planètes, puiſqu'on en voit ſi fréquemment, quoique dans leur longue révolution, qui eſt pour certaines de cinq cents ſoixante-quinze ans, elles ne ſoient à la portée de nos téleſcopes que durant cinq ou ſix mois! & quel ravage ne feront-elles pas dans le monde, ſi elles peuvent cauſer des incendies ou des déluges, ſuivant la première explication, leur queue portant ces ravages à la diſtance de dix mille diamètres terreſtres! ou ſi l'on admet la ſeconde explication, le monde ſera-t-il aſſez grand pour contenir tant de Planètes, ſans qu'elles s'entre-choquent de temps en temps, & ſans qu'elles dérangent la machine du grand Artiſte! Au contraire, en ſuivant l'analogie des diſtances des autres Planètes, qui vont de compagnie & en grouppe, pour ainſi dire (puiſque l'anneau de Saturne équivaut à quatre-vingt-un globes terreſtres mis bout à bout), & en admettant l'hypothèſe de M. Caſſini, qui donne au tourbillon ou au ſyſtème ſolaire un rayon d'un million neuf cents vingt mille diamètres terreſtres, on trouvera qu'il n'y a guère, après Saturne,

que la place de trois ou quatre grouppes de Planètes; car Mars, Jupiter & Saturne étant distans du Soleil de dix mille, de quarante-cinq mille, de quatre-vingt-quinze mille diamètres terrestres, trois ou quatre grouppes de Planètes, dont les distances seront proportionnelles à celles-ci, rempliront tout le reste du tourbillon. On peut même dire que les révolutions des Comètes, dont les périodes nous sont connues, répondent aux révolutions des Planètes avérées pour Planètes; car les révolutions de ces dernières étant de deux, de douze, de trente ans environ pour Mars, Jupiter & Saturne, elles seront proportionnelles à soixante-quinze, cent vingt-neuf, cinq cents soixante-quinze ans, qui seront les révolutions de ces grouppes de Planètes, comme on le verra dans le troisième Paragraphe.

10.° Les défenseurs de ces Planètes, qui sont en même temps les défenseurs de l'attraction, ne font pas ici attention à une chose qui est très-intéressante pour la solidité de leur système : c'est que le Soleil peut, dans leur opinion, sortir de sa place par l'attraction de tant de Planètes; car il n'est pas possible que toutes ces masses & toutes ces forces attractives ne se trouvent quelque jour, ou toutes ensemble, ou en très-grand nombre, d'un même côté, & que l'emportant

ſur l'attraction du globe ſolaire, elles ne le tirent de ſon centre; & combien d'inconvéniens ne s'enſuivroit-il pas de-là! On aura recours tant qu'on voudra aux ſuppoſitions: on pourra nous dire, & on ne manquera pas de le dire, que les Comètes ſont d'une matière ſi rare, que toutes enſemble ne font qu'une petite maſſe; mais les eſprits ſolides ne ſe payeront pas de ces ſuppoſitions, ils voudront juger de l'inconnu par le connu, & de la denſité de ces Planètes par celle de la nôtre; ils auront encore de la peine à comprendre comment des Planètes d'une matière ſi rare pourront brûler ſi long-temps ſans ſe conſumer, dans les incendies qu'on eſt obligé d'y ſuppoſer.

11.° Les Comètes diffèrent en tout des Planètes avérées. Outre que la lumière des Planètes eſt auſſi vive & auſſi peu tranſparente à la circonférence qu'au centre, & que celle des Comètes eſt d'autant plus denſe & d'autant moins tranſparente qu'elle approche plus du centre, comme feroit celle d'un globe de flamme dont l'épaiſſeur augmentant de plus en plus de la circonférence au centre, donneroit le même phénomène; outre cette différence, dis-je, il y en a encore une infinité d'autres. Plus les Planètes ſont éloignées du Soleil, plus, généralement parlant, elles ont de grandeur; au contraire les noyaux

des Comètes, beaucoup plus éloignées que Saturne, ont à peine la grandeur du globe terrestre. Les Planètes sont toutes directes; les Comètes sont, les unes directes, les autres rétrogrades. La vîtesse des premières au périhélie, & leur lenteur à l'aphélie, ne sont pas comparables à celles des dernières. Les Planètes ne sortent pas du Zodiaque; les Comètes paroissent dans toutes les régions du Ciel. Les orbites des Planètes sont peu excentriques; celles des Comètes sont extrêmement excentriques. Les orbites des Planètes ne s'entrelacent pas les unes dans les autres, pour qu'elles ne s'entre-choquent pas; celles des Comètes s'entrelacent du moins dans celles des Planètes, & peuvent les choquer & en être choquées. La lumière & la chaleur même sont ramassées par réflexion sur les Planètes à mesure qu'elles sont plus éloignées du Soleil: l'anneau de Saturne, qui équivaut à quatre-vingt-un globes terrestres mis bout à bout, & ses cinq satellites, font un effet approchant d'un miroir de réflexion. On ne voit aucune attention pareille de l'Auteur de la Nature pour les Comètes; elles ne vont pas, comme les Planètes, de compagnie, pour se renvoyer de l'une à l'autre la lumière & la chaleur. Les Planètes sont toûjours dans une chaleur & une lumière tempérées; les Comètes vont

d'une extrémité à l'autre : celle de 1680, par exemple ; après avoir été à son périhélie dans une chaleur deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge, est ensuite dans un froid affreux & dans des ténèbres épaisses à son aphélie. On dira peut-être que toutes ces raisons ne sont pas des démonstrations, & cette réponse seroit recevable, si on y opposoit soi-même des démonstrations contraires, mais on a vû plus haut combien les preuves sur lesquelles on appuie les Cométo-planètes sont foibles & peu satisfaisantes.

12.° Une Planète qui, comme la Comète de 1680, approcheroit du Soleil jusqu'à un sixième du diamètre solaire, & qui éprouveroit là une chaleur qui seroit, selon le calcul de Newton, deux mille fois plus grande que celle d'un fer rouge, souffriroit bien des changemens, dont plusieurs seroient aperçus de la Terre. Premièrement, la violence d'une chaleur plus grande deux mille fois que celle d'un fer rouge augmenteroit considérablement son volume ; jugeons-en par notre globe terrestre, s'il étoit dans un feu si ardent : quelle seroit la dilatation de ses parties aqueuses, sulfureuses, nitreuses & terrestres ! Comment donc ne se seroit-on pas aperçu d'une dilatation pareille de cette Comète, si elle avoit été une Planète, c'est-à-dire, un corps de la nature de notre globe ?

En second lieu, notre Planète, si elle étoit à la place de cette Comète, prendroit un éclat & un brillant qui la feroient distinguer auprès du Soleil même, ce qui n'est point arrivé à la Comète de 1680.

Je sais bien qu'il arrive aux Comètes, en approchant du périhélie, quelques petits changemens, dont nous rendrons raison dans le second & le troisième Paragraphe, & que l'éclat de leur lumière & la grandeur de leur traînée augmentent sensiblement; mais ces changemens ne répondent pas à l'excès de chaleur qu'auroit essuyé, par exemple, la Comète de 1680 à la distance d'une sixième partie du diamètre du Soleil; la lumière qui, dans un feu si violent, lui seroit devenue propre, de réfléchie qu'elle étoit auparavant, eût été presque aussi vive que celle du Soleil même, & l'auroit fait distinguer auprès de cet Astre, au lieu qu'elle y disparut; son volume auroit augmenté prodigieusement, toutes choses qui ne sont point arrivées.

13.° Si les Comètes étoient des Planètes, elles devroient être visibles autant de temps après qu'avant leur périhélie, & cela étant, elles devroient être vûes, sur-tout avec le télescope, plus long-temps après qu'avant leur passage par ce point : car ceux qui sont exercés à faire usage de cet instrument, savent que ce seroit une chose unique, ou du moins très-

très-extraordinaire, si l'on apercevoit ces Astres aussi-tôt qu'ils sont visibles; au lie[illegible] que lorsqu'on les a découverts, on les si[illegible] aisément, tant qu'ils sont visibles avec cet instrument, parce qu'on sait la route qu'ils doivent tenir. Ainsi la plupart des Comètes devroient avoir été vûes plus long-temps après qu'avant leur périhélie; mais il s'en faut de beaucoup que cela ne soit ainsi : celle de 1680, qui étoit si visible, ne fut vûe que pendant un mois depuis son périhélie, & l'avoit été pendant trois mois auparavant : celle de 1757 ne le fut point du tout après; un très-grand nombre d'autres ont été vûes moins long-temps après qu'avant ce même point; ainsi elles sont plus long-temps visibles avant qu'après leur périhélie, elles ne sont par conséquent pas des Planètes.

A ces phénomènes, plusieurs en ajoûtent quelques autres que les défenseurs des Cométo-planètes ne veulent pas admettre, comme n'étant que des apparences & non des réalités. Nous allons exposer les raisons des uns & des autres, afin que le Public éclairé puisse juger du plus ou du moins de leur solidité.

Le premier de ces phénomènes est que la Comète de 1759 a eu si peu de grandeur & de lumière, que si elle n'avoit été annoncée par M. Halley, elle auroit appa-

remment échappé même aux Astronomes : au contraire celle de 1682 fut extrêmement grande & extrêmement lumineuse ; ces deux Comètes n'étoient donc pas une même Planète. Les défenseurs des Cométo-planètes veulent que cette grande différence n'ait été qu'apparente, & l'effet seulement de la différente position de la Terre dans les temps de ces deux apparitions. Leurs adversaires soûtiennent que cette différente position pouvoit bien causer quelque différence dans la lumière & la grandeur de cette Comète, mais qu'elle n'étoit pas capable d'y apporter une si grande différence, & ils veulent qu'une partie en soit réelle & non apparente : ils rappellent ici les phénomènes que nous avons rapportés, où dans une même apparition le noyau d'une même Comète, indépendamment de sa distance, augmente ou diminue, se divise & disparoît même : ils concluent de-là, par analogie, que dans ces deux apparitions de 1682 & de 1759, les Comètes n'ont pas eu réellement la même grandeur ni la même quantité de lumière, & qu'elles n'étoient par conséquent pas une même Planète.

Le second de ces phénomènes est qu'on voit les Comètes, vers la fin de leur apparition, se détourner de la ligne qu'elles décrivoient, & leurs orbites se courber considérablement, beaucoup au dessous de l'endroit où devroit

être leur apside supérieure, si elles étoient elliptiques. Les Newtoniens attribuent cette courbure au seul mouvement de la Terre, & au seul ralentissement de la Comète dans cet endroit-là: mais leurs adversaires leur objectent que ce même mouvement de la Terre, & la même lenteur ou la même quantité de vîtesse existent, lorsque la Comète en descendant est au point de son orbite qui répond à cet endroit-là, & qui est à la même distance du périhélie; que cependant la Comète ne courbe point son orbite comme elle fait en remontant, qu'ainsi la courbure qu'elle fait en remontant, avant que de disparoître, n'est pas seulement apparente, ni l'effet du seul mouvement de la Terre & de son ralentissement propre, mais qu'elle est de plus réelle pour une partie, & par conséquent que l'orbite de la Comète n'est pas elliptique. Mais, quoi qu'il en soit de ces phénomènes, qu'ils soient réels ou non, nous croyons avoir suffisamment prouvé que les Comètes ne sont pas des Planètes, indépendamment de la preuve qu'on en pourroit tirer.

14.° La ligne que les Comètes décrivent pendant qu'elles sont visibles est une portion de parabole, qui par conséquent n'étant pas rentrante, ne peut ramener ces Astres dans une seconde révolution. Hevelius le premier a prouvé cela; Dorfelius l'a démontré

enſuite; tous les Aſtronomes, avant le ſyſtème des Cométo-planètes, l'ont regardé comme inconteſtable ; & depuis ce ſyſtème même tous les Aſtronomes calculent encore ces Aſtres dans la parabole, & conviennent que cette ligne répond parfaitement aux obſervations.

Mais comme cette même ligne ne pouvant ramener les Comètes dans une ſeconde révolution, il s'enſuit de-là que ces Aſtres ne ſont pas des Planètes : qu'ont fait les partiſans de ce ſyſtème ? ils ne pouvoient pas nier que cette courbe ne répondît bien aux obſervations, ils l'ont accordé, mais ils ſe ſont tournés d'un autre côté : ils ont dit que ces portions de courbe étant très-petites, on pouvoit les prendre ſans erreur ſenſible contre les obſervations pour des portions de parabole ou d'ellipſe ; mais que dans la réalité elles étoient en effet des portions d'ellipſe, non pas à la vérité d'ellipſe peu alongée, comme celles des autres Planètes reconnues pour telles, mais d'ellipſe extraordinaire & extrêmement alongée ; c'eſt ainſi qu'ils ont éludé la preuve qui réſultoit contre leur ſyſtème de la ligne que décrivent les Comètes.

Mais, en premier lieu, trois points ſuffiſant pour diſtinguer une portion de parabole d'une portion d'ellipſe : eſt-il bien certain

qu'une portion d'une longueur telle que celle que décrivent plusieurs Comètes pendant six mois seulement à la vérité, mais avec une vîtesse extrême, & dont le reste est décrit pendant plusieurs années à la vérité, mais avec une lenteur extrême; est-il bien certain, dis-je, que cette portion soit si petite qu'elle ne soit pas sensiblement distincte de la parabole ou bien de l'ellipse!

En second lieu, supposé que cela soit, les Hevelius, les Dorfelius, & tant d'autres Astronomes desintéressés, neutres & antérieurs au systême du vuide & des Cométo-planètes qui en sont la suite, ont donc eu grand tort de déterminer ces portions de courbe à des portions de parabole plustôt qu'à des portions d'ellipse, puisque ces portions n'étoient pas sensiblement distinctes de l'une & de l'autre.

En troisième lieu, supposé encore que cela soit, les défenseurs du vuide & des Cométo-planètes n'ont pas plus de raison pour déterminer ces portions de courbe à l'ellipse que les autres à la parabole; diront-ils qu'ils ont une raison que les autres n'ont pas, savoir, que ces Astres sont des Planètes, & que celles-ci décrivant des ellipses, il faut que les autres en décrivent aussi? s'ils disent cela, ils feront une pétition de principe, & de faux principe, supposant ce qui

est en question & ce qui n'est pas, comme on l'a prouvé. Les défenseurs du plein & de l'impulsion pourroient dire de leur côté, que les Comètes ne sont pas des Planètes, & conséquemment qu'elles ne décrivent pas des ellipses, mais ils ne veulent pas faire des pétitions de principe, comme leurs adversaires.

A ces observations faites à travers la lunette par un Astronome tel qu'Hevelius, entouré d'adjoints habiles & de surveillans, quelqu'un pourra opposer un jour les recherches immenses de quelque grand Astronome qui, ayant fouillé dans les premières Bibliothèques du monde, en aura déterré une infinité de Comètes, qui en courant les terres, les mers & les isles désertes en aura ramassé quelqu'une dans son chemin, qui en aura reçû même plusieurs du fond de la Chine, & qui après tout ce travail sera très-zélé défenseur des Cométo-planètes & de leurs ellipses; on ne pourra assez, à la vérité, louer ce grand zèle & ce grand travail; mais entre un Astronome qui conduit les Comètes avec le compas sur le papier, & Hevelius qui suivoit les siennes, l'œil fixé à la lunette, entouré d'adjoints & de surveillans, il y a le même rapport qu'entre un Militaire qui a fait la guerre dans les siéges & dans les combats, & un Militaire qui ne l'a faite que sur des plans & dans les Livres de Tactique; & de

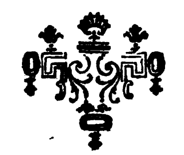
même qu'on ne prend pas les villes avec le doigt, comme le disoit plaisamment un grand Ministre à quelqu'un qui lui montroit avec le doigt sur un plan le côté par lequel il vouloit qu'on attaquât une place, de même aussi l'on ne prend pas les Comètes avec le doigt sur une Carte du Ciel : entre Hevelius, mort depuis long-temps, hors d'état de se défendre & desintéressé pour tout systême, lorsqu'il voyoit rouler ses Comètes dans le Ciel, & un Astronome vivant, & très-vif peut-être à défendre un systême une fois épousé, qui regarde le vuide comme son domaine qu'on ne peut lui disputer sans lui faire tort, & qui voit peut-être de la vision intuitive l'attraction & les Cométo-planètes ; il y a le même rapport qu'entre un Juge neutre, impartial, desintéressé, & un Plaideur passionné pour sa cause & pour son intérêt.

D'ailleurs, pour savoir si les Comètes sont des Planètes ou non, & conséquemment si elles décrivent des ellipses ou des paraboles, il faut être Physicien & non Astronome ; & si un Astronome n'est pas Physicien, & que les portions de courbe que les Comètes décrivent pendant qu'elles sont visibles puissent être prises pour des portions d'ellipse ou de parabole sans erreur sensible contre l'observation ; les raisons qu'on vient de donner contre les Cométo-planètes, &

conséquemment contre l'ellipticité de leurs orbites, étant mises dans un plat de balance, & l'autorité de cet Astronome dans l'autre, celle-ci sera bien-tôt enlevée par les raisons du Physicien.

COROLLAIRE.

Les Comètes ne sont pas des corps opaques ni des corps toûjours existans; elles décrivent des paraboles & non des ellipses, & ne sont pas des Planètes : elles sont des corps lumineux par eux-mêmes, qui ne sont pas toûjours existans, qui ont pourtant leurs apparitions périodiques, & qui décrivent des portions de parabole semblables dans leurs différentes révolutions. Quels sont donc ces corps! c'est ce que nous allons chercher dans les deux Paragraphes suivans.



SECOND PARAGRAPHE,

Qu'il y a entre la Terre & la Lune un fluide qui est pressé entre ces Planètes, comme il paroît par le flux & reflux de la Mer;

Et qu'il se forme des tourbillons dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement par ces Planètes & par leurs voisines, comme il s'en forme dans nos rivières aux endroits où elles sont pressées extraordinairement; enfin que ces tourbillons ont tous les caractères des Comètes sublunaires, & sont par conséquent ces Comètes mêmes.

J'Appelle *Comètes sublunaires,* avec la plufpart des Physiciens, ces globes lumineux qui paroissent pendant peu de temps avec une traînée de lumière, allant indifféremment dans toutes les régions du Ciel, d'un cours très-rapide, soit direct, soit rétrograde, & qui ne diffèrent des Comètes surlunaires, que par la différence de leur distance.

PREMIÈRE PROPOSITION.

1.° On a reconnu distinctement à la vûe simple, qu'une Comète sublunaire, savoir, celle de Breslaw 1750, étoit un corps lumineux par lui-même, & que c'étoit un tourbillon, d'où il suit que les autres Comètes sublunaires sont aussi des tourbillons.

O v

2.° Le raisonnement nous apprend comment ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes sublunaires.

Première partie de la première Proposition.

Les Comètes sublunaires qui sont parvenues à ma connoissance, sont au nombre de cinq, savoir, une qu'on vit à Paris en 1348, sous le règne de Philippe de Valois *(a)*; une autre qui parut à Breslaw en 1750, le 9 Février *(b)*; une troisième qu'on vit en 1755, le 28 Novembre à 8h 51′ du soir à Wescio dans le Smaland, en Suède *(c)*; une autre qui se montra à Breslaw en 1756, le 1.er Août *(d)*; & enfin une autre qui parut à Avignon encore en 1756, le 3 Mars *(e)*. Je ne compte point celle que Creuserus observa en 1527, & qui dura cinq quarts d'heure, parce qu'on en rapporte des choses trop merveilleuses. On conviendra sans doute que ces cinq Comètes étoient sublunaires, n'ayant été vûes que de quelques villes seule-

(a) Histoire de France, par *Mezeray*, règne de Philippe de Valois.

(b) Histoire de l'Académie, *année 1751*, *Observ. de Phys. N.° 4.*

(c) Gazette de France, 10 Janvier 1756, article de *Stockolm.*

(d) *Ibidem.* 4 Septembre 1756, article de *Breslaw.*

(e) *Ibidem.* 27 Mars 1756.

ment, & pendant fort peu de temps; ſavoir, la ſeconde & la quatrième, de Breſlaw ſeulement, & durant quelques minutes; la première de Paris ſeulement, & pendant quelques heures; la troiſième de Weſcio; la cinquième d'Avignon & de Cannes, & durant fort peu de temps.

Elles étoient des globes lumineux par eux-mêmes, puiſque les Obſervateurs les appellent *des globes de feu*, & que d'ailleurs étant fort proches de la Terre, ſi elles n'avoient eu qu'une lumière empruntée du Soleil, comme les montagnes que nous apercevons de loin, les rayons n'auroient pû être aſſez condenſés à une ſi petite diſtance pour donner l'image d'un corps lumineux, comme font les Planètes à leur grande diſtance.

Il eſt dit expreſſément, de trois de ces Comètes, qu'elles avoient une traînée de lumière; ſavoir, de celle d'Avignon, de celle de Breſlaw 1756, & de celle de Weſcio. Cela n'eſt pas dit expreſſément de celle de Paris, mais le nom de *Comète* qu'on lui donne le fait aſſez entendre. La même choſe n'eſt pas dite expreſſément non plus de celle de Breſlaw 1750, à laquelle même ſon Obſervateur ne donne pas le nom de *Comète;* mais ſa conformité avec ces premières dans tout le reſte, fait bien voir qu'elle étoit de même nature que les autres: d'ailleurs,

celle d'Avignon qui n'eut sa traînée que lorsqu'elle eut avancé vers le couchant où étoit le Soleil, prouve que les rayons de cet Astre sont nécessaires pour cette traînée: & la Comète de Breslaw ne pouvoit être dans ces rayons, étant à une très-petite hauteur à onze heures du soir le 9 Février.

Toutes ces Comètes sublunaires se sont divisées en plusieurs parties en disparoissant, & n'étoient par conséquent pas des corps solides & permanens.

Toutes ces conformités ne permettent pas de douter que ces Comètes ne fussent de même nature : or celle qui a été le mieux observée, savoir, celle de Breslaw 1750, a été reconnue distinctement à la vûe simple être un tourbillon; c'étoit un globe de feu qui se divisa en plusieurs parties, sa matière étoit par conséquent fluide; elle tournoit d'ailleurs autour de son centre, au rapport de M. Sthieff, de l'Académie des Curieux de la Nature, qui en envoya les observations à M. de Reaumur; c'étoit donc un tourbillon, puisqu'un tourbillon n'est autre chose qu'un corps fluide qui tourne autour de son centre. Ainsi, puisque les autres Comètes sublunaires, dont nous avons connoissance, sont de même nature que celle-ci, nous devons conclurre que toutes les Comètes sublunaires généralement sont aussi des tourbillons.

Nous pouvons joindre à ces cinq Comètes ſublunaires deux autres corps lumineux qui paroiſſent avoir été de même nature que ces premiers, & qui peuvent nous donner des lumières pour la connoiſſance des Comètes; l'un eſt une flamme ou un globe lumineux qui parcourut toute l'Italie, & qui fut appelé la *flamma volante;* l'autre eſt une colonne lumineuſe qui parut aux environs de Reims, & dont le P. Lamy, Bénédictin, nous a laiſſé l'obſervation. Comme cette dernière étoit arrêtée par la ſurface de la Terre ſur laquelle elle étoit portée dans ſa courſe, elle ne pouvoit avoir la figure ſphérique comme les autres; mais ſa baſe, par laquelle elle faiſoit effort contre la Terre, s'étendoit & s'élargiſſoit en forme de pyramide, & ſa partie ſupérieure alloit en montant en manière de colonne. Le rapport de ceux qui ſe trouvèrent ſous cette colonne, & les effets qu'elle laiſſa après elle, témoignèrent qu'elle étoit un tourbillon d'un fluide autre que l'air, d'autant qu'elle alloit contre la direction du vent.

La Comète de 1472 a été plus proche de la Terre que la Lune, & celle de 1640 en a été auſſi proche, ayant un degré de parallaxe; mais on ne peut pas mettre ces Comètes au rang des ſublunaires, celle-ci étant douteuſe, & l'autre n'ayant fait que paſſer dans le tourbillon terreſtre.

Seconde partie de la première Proposition.

Le raisonnement nous apprend comment ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes sublunaires ; car ces propriétés sont, 1.° que ces Comètes sont des globes lumineux : or ces tourbillons doivent être lumineux. Nous savons par l'expérience, que tous les corps frottés d'une manière convenable à leur nature donnent de la lumière, & une quantité de lumière proportionnée à la force du frottement. Le verre frotté légèrement avec les mains, avec un coussinet, &c. donne une lumière légère, & qui est peu brûlante, à moins qu'elle ne soit amassée autour d'un conducteur, ou que l'on n'use de quelque autre industrie que ce n'est pas ici le lieu de spécifier. Le caillou frotté fortement avec un corps très-solide, tel que l'acier ou un autre caillou, donne une lumière très-vive & très-brûlante. Le bois même, & toute matière combustible, ne donnent de la lumière que par un frottement, savoir, par celui du vent qu'excite un soufflet, ou de l'air qui accourt continuellement sur ces corps, quand ils sont une fois allumés, & par le frottement des parties plus pesantes de la cendre contre les parties plus légères de la fumée, dont les unes en montant, les autres en descendant,

toutes mêlées ensemble se frottent & se choquent par les côtés une infinité de fois avant que d'être séparées, & enfin par le frottement mutuel des parties différemment pesantes de la cendre seule & de la fumée seule, dont les premières descendant avec une différente vîtesse, les autres montant avec une différente vîtesse, toutes mêlées ensemble se choquent & se frottent une infinité de fois par les côtés, avant que d'être tombées à terre ou élevées dans l'air.

Tous les corps frottés d'une manière convenable à leur nature, donnent donc de la lumière : or il existe un frottement violent dans ces tourbillons ou Comètes sublunaires ; car partageons un de ces tourbillons en plusieurs couches sphériques, concaves & concentriques, elles auront d'autant plus de vîtesse autour du centre du tourbillon, qu'elles en seront plus proches, & les inférieures en tournant plus vîte que les supérieures contigues, les frotteront nécessairement & donneront par conséquent de la lumière, puisque la lumière naît du frottement.

Plusieurs globes électriques qui seroient emboîtés l'un dans l'autre, qui tourneroient d'autant plus vîte qu'ils seroient plus près du centre, & qui seroient, si l'on veut, couverts de peau sur leur surface convexe, se frotteroient l'un l'autre, & seroient tous lumineux : or ces couches de tourbillons

ſont comme ces globes électriques, ils doivent donc auſſi être lumineux.

Je dis que ces couches inférieures auront plus de vîteſſe autour du centre du tourbillon que les ſupérieures; car que le tourbillon *H, C, D, I, fig. 10*, ou que les ſecteurs *HIF* & *CDE* ſoient preſſés ou pouſſés de la circonférence au centre *F*, la quantité de force de preſſion ſera égale dans chaque couche, comme on l'a prouvé, *chap. IV, art. 1*; & comme les maſſes de ces couches ſont d'autant plus petites qu'elles ſont plus près du centre, & que les vîteſſes des corps mûs ſont en raiſon inverſe de leurs *maſſes*, les couches de ce tourbillon auront d'autant plus de vîteſſe qu'elles ſeront plus près du centre; elles ſe frotteront donc mutuellement, & ſeront lumineuſes comme le ſeroient des globes électriques en leur place. Nous prouverons ceci plus au long par des expériences ſenſibles dans le III.e Paragraphe.

Il nous reſte à faire voir comment ces tourbillons cométaires ſont ſphériques, & cela n'eſt pas difficile. Cette figure eſt analogue à celle des tourbillons qui ſe forment dans nos rivières preſſées par les piles d'un pont. Si ceux-ci étoient entièrement plongés dans l'eau, ils auroient cette figure, étant également preſſés de tous les côtés perpendiculairement & horizontalement. Il doit en être

de même de ces tourbillons cométaires, ils ſont également comprimés de tous les côtés, ils doivent donc prendre auſſi la figure ſphérique.

2.° Un ſecond phénomène propre aux Comètes, & qui convient encore à ces tourbillons, eſt la traînée de lumière qu'elles ont au côté oppoſé au Soleil. Nous avons prouvé (*Paragr. I, Propoſ. IV, Phén. 7*) que cette traînée ne ſauroit être des exhalaiſons : il nous reſte à expliquer ce qu'elle eſt en effet. 1.° La lumière propre de ces tourbillons étant plus foible que celle du Soleil, elle eſt offuſquée par les rayons ſolaires par-tout où elle leur eſt contraire ou diſparate, & par conſéquent tout autour de la Comète, excepté au côté directement oppoſé au Soleil, où ſa direction eſt amie de celle de la lumière ſolaire. 2.° Nous prouverons dans le *Paragr. III, Propoſ. I, Phén. 2*, que les Comètes ſurlunaires ſont pénétrables à leur circonférence à la lumière foible des Étoiles, & qu'elles le ſont même à leur centre à la lumière plus forte du Soleil; & cette propriété eſt encore plus aiſée à prouver par rapport aux Comètes ſublunaires, qui étant, comme nous venons de le dire, des globes lumineux & fluides, & ayant moins d'épaiſſeur que les Comètes ſurlunaires, qui ſont plus grandes, doivent être auſſi péné-

trables à la lumière du Soleil que l'est une flamme de pareille épaisseur. Les rayons solaires traversent donc les tourbillons cométaires, & étant mêlés à ceux de ces tourbillons, ils se compriment mutuellement, ils se repoussent les uns les autres, se chassent de tous les côtés, & se rendent ainsi visibles dans tout l'espace qui est au dessous de la Comète jusqu'à la distance où la force des rayons cométaires, affoiblie par sa communication avec le fluide dans lequel ils sont, devient insensible & ne fait plus d'effet sur nos yeux. 3.° Cette traînée va en s'élargissant à mesure qu'elle s'éloigne de son principe, parce qu'allant d'un centre à une circonférence, ses rayons vont en divergeant & forment un cone. 4.° Cette lumière entoure la tête de la Comète, lorsque la position de cet Astre est telle à notre égard, que notre œil projette autour de lui la base de la traînée qui est plus large que la Comète & qui la déborde. 5.° La traînée se courbe en s'éloignant de la Comète ; ce phénomène dépend du mouvement de la Comète dans une direction, savoir, sur son orbite, & de celui de la traînée dans une autre direction, savoir, du centre de la Comète à sa circonférence prolongée.

Pour comprendre ceci, soit *I* (*fig. 11*), une Comète allant de 1 à 3 ; sa lumière sera

pouſſée par un double mouvement, ſavoir, par le mouvement de la Comète ſur ſon orbite de *A* en *I*, & par ſon mouvement propre & de lumière d'un centre à une circonférence; elle ſuivra donc la direction de la diagonale *A B;* mais la vîteſſe du ſecond mouvement, qui eſt ſans comparaiſon plus grande que celle du premier, ſera retardée à chaque inſtant à meſure que la lumière s'éloignera de la Comète; elle ſera, dis-je, retardée par la réſiſtance du fluide dans lequel la lumière paſſera; ainſi l'extrémité de la traînée ne ſuivra pas le prolongement de la diagonale *A B* ſuppoſée tranſportée avec la Comète, mais reſtera un peu en arrière, & décrira par conſéquent une courbe. Nous n'expliquerons pas ici les autres propriétés communes aux Comètes ſublunaires & aux tourbillons, parce que nous nous réſervons à les expliquer en parlant des Comètes ſurlunaires dans le troiſième Paragraphe.

3.° Les Comètes ſublunaires ne ſont pas des corps toûjours exiſtans, non plus que ces tourbillons. On vit celle de 1348 augmenter conſidérablement en groſſeur le ſecond jour de ſon apparition, puis ſe diviſer en pluſieurs rayons, après quoi elle diſparut. La Comète d'Avignon, celle de Suède, les deux de Breſlaw, qui ont auſſi diſparu aux yeux des Obſervateurs après s'être diviſées en pluſieurs

parties, l'une même de ces deux dernières en faisant un bruit effroyable, sont des preuves si convaincantes de ce phénomène, qu'il est inutile de nous étendre davantage pour le confirmer. Il est aussi inutile de prouver que des tourbillons pareils ne peuvent pas être des corps toûjours existans. Nous expliquerons dans le troisième Paragraphe comment ces tourbillons sont rétrogrades ou directs, & ont toutes les autres propriétés des Comètes.

SECONDE PROPOSITION.

Les Comètes sublunaires ne sont pas des tourbillons d'air ni d'exhalaisons.

Car, 1.° M. Newton a prouvé par le calcul que la densité de l'air à la hauteur de vingt-un mille six cents toises, où étoit la Comète de Breslaw 1756, & encore plus à la hauteur de la Comète de Paris 1348, qui étoit plus éloignée; que cette densité, dis-je, est si petite qu'elle n'auroit pû donner aucune lumière qui fît impression sur nos yeux, si ces Comètes avoient été des tourbillons de ce fluide. D'ailleurs elles ne pourroient durer un temps aussi considérable que celui de la durée de cette dernière, si elles étoient d'une matière si rare & si peu massive. Ajoûtez à cela que plusieurs de ces Comètes alloient contre la direction du vent, & qu'un tourbillon d'air doit naturellement

ſuivre la direction de l'air dans lequel il eſt plongé.

2.° Les Comètes ſublunaires ne peuvent être des tourbillons d'exhalaiſons. Nous avons déjà prouvé (*Paragr. I, Propoſ. 1*) que les exhalaiſons ne peuvent ni s'élever ni s'embraſer à une diſtance de la Terre auſſi grande que celle de la Comète de Breſlaw 1756, & encore moins à la diſtance de celle de 1348. D'ailleurs les exhalaiſons ne pourroient être aſſez denſes pour donner tant de lumière & pendant un ſi long temps dans un air ſi rare où leur reſſort ſe débanderoit ſans aucune réſiſtance, étant dans un fluide ſi peu réſiſtant, & leur donneroit par-là une dilatation extraordinaire.

3.° On ne ſauroit encore rendre raiſon pourquoi ces exhalaiſons, qui ont un reſſort par lequel leurs parties ſe repouſſent les unes les autres, ſe ramaſſeroient en un ſeul point; ou, ſi l'on dit qu'elles ſeroient répandues en manière d'atmoſphère autour de la Terre, on tombera dans un autre inconvénient, qui eſt que l'embraſement devra ſe communiquer tout autour de la Terre, & ne pas ſe contenir dans le ſeul endroit où l'on voit la Comète.

4.° Enfin pourquoi des amas d'exhalaiſons retomberoient-ils ſur la Terre quand ils ſeroient embraſés, comme font les Comètes,

au lieu de s'élever dans l'air par leur raréfaction & par la diminution de leur pesanteur! Toutes ces raisons, & une infinité d'autres que nous épargnons au Lecteur, nous font croire que ces tourbillons ne sauroient être des amas d'exhalaisons.

Troisième Proposition.

1.° Il faut admettre avec Descartes, Newton, Boërhaave, &c. un fluide ou éther dans les espaces célestes, mais un éther plus dense que celui qu'admettent les Newtoniens.

2.° Les Comètes sublunaires sont des tourbillons qui se forment dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières aux endroits où elles sont pressées extraordinairement par les piles des ponts, ou par des bateaux qui descendent avec moins de vîtesse que le courant qui les emporte.

Première partie de cette Proposition.

Les prétendus Newtoniens n'ont pû rendre raison de quantité de phénomènes, sans admettre un fluide dans les espaces qui sont entre les Planètes. Le célèbre Boërhaave n'a pû pareillement expliquer la nature du feu sans admettre un fluide répandu dans tout l'Univers; mais lorsque les premiers se proposent d'expliquer d'autres phénomènes où

le fluide les embarrasse, tels que sont les divers mouvemens des Planètes, & sur-tout la direction des Comètes rétrogrades, ils admettent ce fluide, mais ils l'admettent si rare qu'il ne peut ni recevoir ni donner aucun mouvement sensible, & que par conséquent il n'a plus aucune résistance & ne peut plus mettre aucun obstacle à ces mouvemens qu'ils expliquent alors sans difficulté, c'est-à-dire, qu'ils admettent alors un fluide qui n'est point matière, ou plustôt qu'ils admettent un fluide quand ils en ont besoin, & le rejettent lorsqu'il peut leur nuire. On a vû comment ils procèdent pour détruire ce fluide d'une densité sensible : ils amassent ensemble toutes les difficultés qu'on peut proposer contre l'existence de ce fluide, difficultés dont quelques-unes sont les mêmes que celles que les Pyrrhoniens proposent contre le mouvement dans nos fluides terrestres & sensibles; de ces preuves indirectes ils infèrent que l'éther ou fluide qu'ils ont été obligés d'admettre dans les espaces célestes, n'oppose aucune résistance sensible aux Planètes, & qu'il ne peut ni leur donner ni recevoir d'elles aucun mouvement sensible.

On vient de voir comment les défenseurs du plein répondent à ces raisons des partisans du vuide; ainsi nous pouvons regarder

cette première partie de cette troisième Proposition comme suffisamment prouvée, passons donc à la seconde.

Seconde partie de la troisième Proposition.

Les Comètes sublunaires sont des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste & interplanétaire, &c.

Les Comètes sublunaires sont des tourbillons d'éther qui se forment dans ce fluide, lorsqu'il est pressé extraordinairement entre la Terre, la Lune, le Soleil & les Planètes voisines de la Terre; car les loix du mouvement sont pour les corps célestes comme pour les terrestres : il suffit que les premiers soient des corps, pour assurer d'eux qu'ils sont sujets aux loix générales à tous les corps qui sont à notre portée & que nous connoissons. Nous jugeons que ceux des corps terrestres que nous ne voyons pas, ne sont pas exempts de ces loix, parce que tous ceux qui sont sous nos yeux les observent inviolablement : il faut donc raisonner aussi des corps qui sont répandus dans cette immense étendue des Cieux, par ceux qui sont sur la Terre & sous notre vûe; les uns & les autres doivent être sujets aux mêmes loix du mouvement : or il se forme, comme tout le monde sait, des tourbillons dans nos fluides & nos liquides terrestres, lorsque ces fluides

fluides & ces liquides étant pressés fortement, frottent avec force des corps solides fixes, comme les piles d'un pont, ou des corps mobiles, mais qui descendent avec moins de vîtesse que le courant qui les emporte, tels que sont les bateaux ; il doit donc en arriver de même au fluide céleste ; s'il a plus de vîtesse que les solides qu'il enveloppe, il doit s'y former des tourbillons comme dans nos fluides & dans nos liquides terrestres : or ce fluide a effectivement plus de vîtesse que ces corps solides, qui sont les Planètes.

D'abord cela est évident pour l'éther qui tourne autour de la Terre avec dix-sept fois plus de vîtesse que cette Planète à l'Équateur, & beaucoup plus de dix-sept fois dans les autres parties éloignées de ce cercle. Cela est encore aisé à prouver de la Lune & des autres Planètes ; car le fluide qui emporte les Planètes a d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près du centre de sa révolution, puisque l'éther étant, comme on l'a dit, un fluide dense capable de recevoir du mouvement, & les Planètes ayant d'autant plus de vîtesse qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution annuelle, comme tout le monde en convient, si ce fluide n'avoit pas d'autant plus de vîtesse qu'il est plus près du centre de sa révolution, il recevroit à chaque instant de nouveaux coups des Planètes qu'il

enveloppe, juſqu'à ce qu'il fût à l'uniſſon de mouvement avec elles ; il a donc d'autant plus de vîteſſe qu'il eſt plus près du centre de ſa révolution : or, cela étant, ſa couche qui rencontre l'hémiſphère inférieur d'une Planète a plus de vîteſſe que cet hémiſphère. Car une Planète étant un corps ſolide, elle ne peut avoir qu'une même vîteſſe autour du Soleil dans ſes deux hémiſphères (je fais abſtraction ici de l'excès de vîteſſe que ſon hémiſphère ſupérieur doit avoir ſur l'inférieur, à cauſe qu'il fait un plus grand tour que celui-ci autour du Soleil, dans le même eſpace de temps). Au contraire, la couche qui rencontre dans ſon chemin toute la Planète, a deux vîteſſes, l'une plus grande dans la partie inférieure, l'autre plus petite dans ſa ſupérieure ; il faut donc que la Planète prenne une vîteſſe moyenne entre ces deux vîteſſes, plus petite par conſéquent que celle de la partie inférieure de la couche ; il faut donc que cette partie inférieure de couche dépaſſe la Planète. Dès-lors les Planètes & leurs tourbillons propres ſont, à l'égard de la couche inférieure, comme les piles d'un pont, ou pluſtôt comme des bateaux qui deſcendent dans une rivière avec moins de vîteſſe que le courant qui les emporte, ſont à l'égard de l'eau ; ce que nous avions à prouver.

D'ailleurs les Planètes & leurs tourbillons propres ne ſuivent pas le droit-fil du courant qui les emporte, mais le coupent obliquement ; car celui-ci tourne circulairement autour du Soleil, comme on l'a prouvé plus haut, & les Planètes décrivent des ellipſes d'autant plus approchantes d'un diamètre du tourbillon ſolaire, qu'elles ſont plus aplaties : l'éther du tourbillon ſolaire les dépaſſe donc à proportion comme il dépaſſeroit des corps qui parcourroient un de ſes diamètres ; elles font donc ſur le fluide le même effet que feroient ſur l'eau d'une rivière des bateaux que cette eau dépaſſeroit ; il doit donc ſe former des tourbillons dans l'éther qui eſt entre les Planètes, comme il s'en forme dans les rivières lorſque leur eau frotte fortement un ſolide.

Mais afin qu'on n'aille pas croire que c'eſt-là une idée ingénieuſe appuyée ſur le ſeul raiſonnement, il faut joindre ici l'obſervation & faire voir de cette ſeconde manière que les Comètes ſublunaires ſont des tourbillons qui ſe forment dans l'éther qui enveloppe la Terre, & dans lequel la Lune eſt emportée lorſque ce fluide eſt reſſerré extraordinairement dans ſon canal. 1.° On a aperçu plus d'une Comète pendant des éclipſes de Soleil & de Lune ; on ne manquera pas de répondre que ces premières

existoient avant l'éclipse, & qu'elles étoient offusquées par les rayons solaires; mais on ne peut pas dire la même chose de celles qui ont paru pendant les éclip es de Lune. M. le Chevalier de Louville aperçut à Londres en 1715, pendant une éclipse de Soleil totale & presque centrale, c'est-à-dire, dans un temps où les centres du Soleil, de la Lune & de la Terre étoient presque sur une même ligne, & que le fluide céleste étoit très-resserré; il aperçut, dis-je, des espèces d'éclairs sur la surface de la Lune. Ce Physicien pense que cette lumière étoit de vrais éclairs dans l'atmosphère de cette Planète: mais, comme une ligne lumineuse, qui a aussi peu de largeur que la lumière des éclairs, ne peut pas être aperçue à la distance de quatre-vingt-dix mille lieues, qui est celle de la Lune; comme d'ailleurs les éclairs étant d'ordinaire inférieurs aux nuages, ils n'auroient pû être aperçus de la Terre, s'ils avoient existé, je suis plus en droit de croire que cette lumière étoit produite par le frottement du fluide céleste contre la Lune, qui étoit très-pressé dans cette position, & que ces éclairs étoient des espèces de Comètes qui se formoient dans cet endroit-là. On nous opposera encore que si la pression de l'éther, par la position du Soleil, de la Terre & de la Lune sur la même ligne, étoit la

cause de la formation des Comètes ou tourbillons sublunaires, il devroit paroître des Comètes à toutes les éclipses ; mais cette objection est de nulle force, d'autant que la pression n'est pas égale dans toutes les éclipses. On sait par les flux & reflux, qui sont d'autant plus grands que la Lune est plus près de la Terre, & plus près de l'Équateur où la force centrifuge est plus directe ; on sait, dis-je, que la pression doit être plus grande dans les éclipses où la Lune est plus près de cette position, & qu'ainsi les tourbillons ne doivent pas se former à toutes les éclipses, mais seulement à celles où la pression du fluide céleste est la plus grande par la position de la Lune, du Soleil & des autres Planètes près de l'Équateur, & parce qu'elles sont le plus près qu'il se peut les unes des autres, & qu'elles vont l'une vers l'autre, l'une descendant à son périhélie dans le temps que son inférieure monte à son aphélie.

2.° Le 9 Février 1750, le fluide céleste étant resserré sur la Terre par les Planètes voisines, il parut une Comète sublunaire à Breslaw *, & sans doute ailleurs plusieurs autres qu'on n'a pas observées. La Lune, Mars & Vénus étoient alors dans *Ariès*, & la Terre dans le signe presque opposé,

* Histoire de l'Académie, *année 1751. Observat. de Physique, N.° 4.*

ſavoir le Lion. La déclinaiſon des trois premières Planètes étoit boréale, la latitude de la Lune & de Vénus auſſi boréale, la Lune ſortoit de ſon périgée arrivé le 8 Février, & la Terre de ſon périhélie arrivé le 31 Décembre ; ainſi tout conſpiroit à reſſerrer le fluide céleſte ſur notre Planète, comme les piles d'un pont reſſerrent l'eau d'une rivière.

Le 28 Novembre 1755, il parut une autre Comète ſublunaire à Weſcio dans le Smaland, en Suède *(a)*; or la Terre étoit alors en oppoſition avec Vénus, la première étant dans les Gémeaux, la ſeconde dans le Sagittaire; elle étoit près de ſa conjonction avec Mars qui étoit dans le Cancer, & près de ſon oppoſition avec la Lune qui étoit dans la Balance. Les déclinaiſons de ces trois dernières étoient boréales. La Lune étoit près de ſon périgée où elle devoit être le 1.er Décembre, & la Terre approchoit de ſon périhélie où elle devoit arriver le 31 Décembre; ainſi le fluide céleſte étoit encore reſſerré ſur notre Planète, comme l'eau d'une rivière entre les piles d'un pont.

Le 3 Mars 1756, l'éther étant encore reſſerré ſur la Terre, on vit encore une Comète ſublunaire à Avignon *(b)*, la Lune

(a) Gazette de France du 10 Janvier 1756, article de *Stockolm.*

(b) *Ibidem*, 3 Mars.

étoit alors en conjonction avec Vénus, la latitude de ces deux Planètes étoit australe : leur déclinaison, aussi-bien que celle des deux autres, étoit boréale : le périgée de Mars & le périhélie de la Terre se suivant de très-près cette année, la première s'approchoit de la seconde, dans le temps que la seconde s'approchoit du Soleil, & toutes deux ensemble resserroient le fluide céleste.

Le 1.er Août 1756, il parut encore une Comète sublunaire à Breslaw *, Mars & Vénus étoient alors dans la Vierge; la Lune, dans le signe voisin, savoir dans la Balance, & la Terre presque en opposition avec ces trois Planètes dans le Verseau : la déclinaison de Mars & de Vénus étoit boréale, & la latitude de Mars & de la Lune australe. La Terre alloit à son périhélie, & Mars & la Lune descendoient à leur périgée. L'éther étoit donc extraordinairement resserré sur la Terre.

On a lieu de soupçonner encore que Jupiter, qui fait des effets si sensibles sur ses deux voisines, & que Saturne même, par la grandeur de son tourbillon, peuvent contribuer pour leur part à ce phénomène, comme ils font peut-être aux différences des marées.

Car, le 9 Février 1750, Jupiter étoit

* Gazette de France du 1.er Août 1756.

près de ſon périhélie, il n'étoit pas loin de ſon oppoſition avec la Terre, étant près du Verſeau, & la Terre dans le Lion, il devoit donc comprimer le tourbillon terreſtre.

Le 28 Novembre 1755, Jupiter dans la Balance, & Saturne dans le Capricorne, devoient auſſi comprimer le tourbillon de la Terre, qui étoit dans les Gémeaux au ſommet de l'angle que ces deux Planètes faiſoient avec elle.

Le 3 Mars 1756, Jupiter dans la Balance devoit encore preſſer le tourbillon terreſtre, qui étoit à peu près en conjonction avec lui au bout de la Vierge.

Le 1.er Août 1756, le tourbillon terreſtre dans le Verſeau étoit preſſé par Saturne, qui étoit en conjonction avec lui dans le même ſigne.

Je ne parle point de la poſition des Planètes au temps de la Comète ſublunaire qui parut à Paris en 1348, parce que nos Éphémérides ne montant pas à beaucoup près ſi haut, & les quatre précédentes étant ſuffiſantes, ce ſeroit entreprendre inutilement un très-grand travail que de vouloir les calculer tout exprès.

Nous avons prouvé dans l'article premier du chapitre quatrième, que toutes les Planètes, la Terre & la Lune, comme les autres, ſont plongées dans un fluide coulant

qui les emporte dans ſon courant ; nous venons de faire voir dans ce Paragraphe, que lorſque ce fluide eſt preſſé extraordinairement, en paſſant dans un canal rétréci par pluſieurs Planètes placées ſur une même ligne avec le Soleil, il doit s'y former néceſſairement des tourbillons, comme il s'en forme dans nos fluides terreſtres, lorſque leur lit eſt rétréci par les piles d'un pont, ou par pluſieurs bateaux qui deſcendent avec moins de rapidité que l'eau : nous venons de prouver encore, que lorſque les Comètes ſublunaires de Breſlaw, d'Avignon, &c. ont paru, le fluide céleſte dans lequel la Terre eſt emportée, avoit ſon lit rétréci par les Planètes voiſines de notre Planète, & conſéquemment qu'il devoit s'y former des tourbillons ; nous avons fait voir de plus que ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes ſublunaires ; il ne nous reſte donc plus qu'à prouver que les Comètes ſurlunaires ont les mêmes caractères que les ſublunaires, & qu'elles ſont par conſéquent des tourbillons d'éther comme celles-ci, c'eſt ce que nous allons faire dans le Paragraphe ſuivant.



TROISIÉME PARAGRAPHE,

Que les Comètes ſurlunaires ont les mêmes caractères que les ſublunaires, qu'elles ſont par conſéquent de la même nature que celles-ci;

Qu'elles ſont, comme elles, des tourbillons qui ſe forment dans le fluide interplanétaire, lorſqu'il eſt preſſé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières preſſées extraordinairement par les piles des ponts, & que ces tourbillons ont tous les caractères des Comètes.

PREMIÈRE PROPOSITION.

LES Comètes ſurlunaires ſupérieures & éloignées de la Terre ont les mêmes caractères eſſentiels que les Comètes ſublunaires inférieures & voiſines de la Terre, & ne diffèrent pas davantage d'elles que les Planètes ſupérieures, & ſur-tout que les Planètes du premier ordre ne diffèrent des Planètes inférieures & du ſecond ordre.

Ceux dans l'eſprit deſquels les Comètes inférieures & ſublunaires combattent l'idée qu'ils ſe ſont forgée des Comètes ſupérieures, qu'ils veulent abſolument être des Planètes, tranchent la difficulté, en faiſant deux claſſes de Comètes, dont les unes, ſavoir les inférieures, ſont, ſelon eux, des exhalaiſons;

les autres, ſavoir les ſupérieures, ſont des Planètes, c'eſt-à-dire, dont les unes ſont d'une nature toute différente des autres, en ſorte que ſous le même nom & ſous le même genre prochain, ils comprennent deux choſes auſſi éloignées l'une de l'autre que le Ciel l'eſt de la Terre. On voit par-là que ces Phyſiciens, ne pouvant ſe refuſer aux marques de conformité que les Comètes inférieures ont avec les ſupérieures, n'ont pû les exclurre du nombre des Comètes; & que ne pouvant concilier les phénomènes que leur proximité a permis d'obſerver, avec leur opinion ſur les Comètes ſupérieures, ils ont eu recours à une diviſion ridicule, dans leur manière de penſer, pluſtôt que de reculer. Mais un Phyſicien doit aimer la vérité plus que ſon propre ſentiment; il doit être un plaideur équitable & de bonne foi, & ne pas récuſer des pièces par la ſeule raiſon qu'elles ſont contre lui. Pour nous, prenons la route contraire, cherchons uniquement la vérité, n'épouſons aucun ſyſtème, conſultons ſeulement les phénomènes; & comme les Comètes ſublunaires, par leur proximité, ſont plus à portée d'être connues que les éloignées, jugeons de l'inconnu par le connu, & ſervons-nous des lumières que les premières nous donnent, pour parvenir à la connoiſſance de ces dernières. Voici donc la méthode que nous allons

ſuivre : nous allons confronter enſemble les Comètes inférieures avec les ſupérieures, & ſi nous trouvons les mêmes caractères eſſentiels dans les unes & dans les autres, nous conclurrons qu'elles ſont toutes de même nature; enſuite connoiſſant la nature des inférieures par les phénomènes que leur proximité a permis d'obſerver, nous connoîtrons en même temps la nature des ſupérieures.

Les Comètes ſurlûnaires & éloignées de notre Planète ont, diſons-nous, les mêmes caractères eſſentiels que les Comètes voiſines de la Terre; car, 1.° elles ſont des globes lumineux comme celles-ci, & nous allons prouver que cette lumière eſt propre aux unes & aux autres; 2.° la pluſpart des ſupérieures ont une traînée de lumière, comme la pluſpart des inférieures, & cette lumière eſt de même nature dans les premières & dans les dernières; 3.° les unes & les autres vont indifféremment d'occident en orient & en ſens contraire; 4.° les inférieures ſont les unes plus près, les autres plus loin de la Terre, de même que les ſupérieures ſont les unes plus près, les autres plus loin du Soleil; 5.° elles paroiſſent indifféremment, comme celles-ci, dans toutes les régions du Ciel; 6.° les portions de courbe qu'elles décrivent, paroiſſent paraboliques comme celles des ſupérieures; 7.° leur lumière eſt d'autant plus

vive qu'elles ſont plus près du centre de leur révolution qui eſt la Terre, de même que celle des autres eſt d'autant plus vive qu'elles ſont plus proches du centre de leur révolution qui eſt le Soleil ; 8.° les Comètes inférieures ſe diviſent & ſe décompoſent, elles commencent à paroître, elles augmentent & diminuent en grandeur, & diſparoiſſent par d'autres cauſes que par leur différente diſtance ſeule, & nous prouverons qu'il en eſt de même des ſupérieures *; 9.° on convient que les Comètes ſupérieures & ſurlunaires ſont tranſparentes & pénétrables à la lumière foible des Étoiles à leur circonférence, & nous prouverons qu'elles ſont même pénétrables à leur centre à la lumière plus forte du Soleil, & ce phénomène convient auſſi aux Comètes ſublunaires & inférieures ; 10.° enfin les apparitions des Comètes inférieures ſont périodiques comme celles des autres. Voilà dix caractères eſſentiels & diſtinctifs, qui ſont communs aux Comètes de l'une & de l'autre diſtance, comme nous l'allons faire voir.

Toutes les différences qu'il y a entre les Comètes ſurlunaires & les ſublunaires, ſont les mêmes que celles qui ſont entre les Planètes ſupérieures & les inférieures, ſur-tout

* Voyez le grand Obſervateur des Comètes, Hevelius, *de ortu Cometarum & interitu.*

entre les Planètes ſupérieures & la Lune. Les Comètes ſurlunaires ſont plus éloignées & plus grandes, & tournent autour du Soleil de même que les Planètes ſupérieures; les Comètes ſublunaires ſont plus proches, plus petites, & tournent autour de la Terre, comme la Lune : les Comètes ſupérieures ayant plus de maſſe & plus de mouvement, durent plus long-temps, & ſe décompoſent plus difficilement que les inférieures, de même que les grands tourbillons qui ſe forment ſur les rivières ont plus de durée que les petits; mais toutes ces différences ne font pas que les Comètes des deux diſtances ſoient de deux différentes natures.

Nous allons donc faire voir que les Comètes ſurlunaires ont les mêmes caractères eſſentiels que les ſublunaires, & conſéquemment qu'elles ſont, comme celles-ci, des tourbillons qui ſe forment dans le fluide céleſte, lorſqu'il eſt preſſé extraordinairement par pluſieurs Planètes.

1.° Ces Comètes, tant ſurlunaires que ſublunaires, ſont des globes lumineux par eux-mêmes; nous avons prouvé cela des premières, & le témoignage des yeux ſuffit pour le démontrer des ſecondes à la faveur de leur proximité; leur lumière eſt toute différente de celle des Planètes; elle eſt tout-à-fait ſemblable à celle du feu. D'ailleurs les Planètes ne

paroiſſent brillantes qu'à cauſe que dans leur grande diſtance les rayons de toute leur ſurface entrent dans nos yeux, & que leur multiplicité fait ſur notre rétine le même effet qu'un feu pâle & foible y feroit; mais ſi leur matière opaque & ſolide étoit à la petite diſtance des cinq dernières Comètes dont nous venons de parler, il ſeroit aiſé de la diſtinguer, comme nous diſtinguons celle des corps terreſtres non lumineux à une pareille diſtance, & elle ne nous paroîtroit point brillante. Enfin pluſieurs de ces Comètes ſublunaires ſe ſont trouvées dans l'ombre de la Terre, & n'ont pû briller d'une lumière empruntée du Soleil, comme les Planètes. Telle étoit certainement la Comète de Breſlaw de 1750, & apparemment celle d'Avignon en ſon commencement.

2.° La traînée de lumière que la pluſpart des Comètes ſublunaires ont eue, comme la pluſpart des ſurlunaires, eſt ſur-tout une preuve convainçante que les unes & les autres ſont de la même nature; car ſi cette traînée eſt la même choſe dans ces deux ſortes de Comètes, on conviendra ſans doute qu'elles ſont de même nature elles-mêmes: or cette traînée eſt la même choſe dans les unes & dans les autres: 1.° elle n'eſt pas des exhalaïſons dans les Comètes ſublunaires, comme on a prouvé qu'elle n'en eſt pas non plus dans les Comètes ſurlunaires; car

ces exhalaiſons ſeroient ou embraſées, ou non embraſées : or cette traînée, dans les Comètes ſublunaires, ne peut être des exhalaiſons embraſées, ni par le Soleil, puiſqu'elle en eſt trop éloignée, ni par la Comète; car ces exhalaiſons ſe mettroient en atmoſphère autour d'elle par le reſſort qui leur eſt propre, & l'embraſement ſe communiqueroit tout autour : elle ne peut pas être non plus des exhalaiſons non embraſées, & qui ſe rendroient viſibles en réfléchiſſant la lumière de la Comète, parce que ces exhalaiſons réfléchiroient cette lumière de tous les côtés de la Comète, & non pas ſeulement du côté qui eſt oppoſé au Soleil : 2.° mais cette traînée, dans les Comètes ſublunaires, eſt la double lumière des Comètes mêmes & du Soleil. La première eſt offuſquée par la ſeconde tout autour de la Comète, excepté au deſſous, où ſa direction eſt amie de celle des rayons ſolaires : la Comète n'étant qu'un globe d'éther, eſt pénétrée par ces rayons, & ces deux lumières étant jointes enſemble au deſſous du globe lumineux, ſe compriment mutuellement; elles ſe repouſſent de tous les côtés juſque dans nos yeux, & ſe rendent ainſi viſibles. L'obſervation ſur la Comète d'Avignon confirme ce que le raiſonnement vient de nous apprendre; ſa traînée ne parut point tant qu'elle fut dans l'ombre de la Terre, mais elle parut ſi-tôt

que la Comète ayant avancé vers l'occident, fut éclairée par le Soleil, & que les rayons de cet Astre, qui la pénétrèrent, étant joints aux siens, commencèrent à les comprimer, qu'ils se repoussèrent les uns les autres de tous les côtés, & se rendirent ainsi visibles.

La traînée des Comètes surlunaires est la même chose que celle-ci. Ces Astres sont non seulement pénétrables à la lumière foible des Étoiles à leur circonférence, comme tout le monde en convient, mais ils le sont même jusqu'à leur centre à la lumière plus forte du Soleil, étant des corps fluides & lumineux, comme on l'a déjà prouvé *(Parag. I, Propos. IV)*, & comme on le prouvera encore dans la suite; & les rayons des deux Astres, joints ensemble au dessous de la Comète, se compriment les uns les autres, se repoussent mutuellement jusque dans nos yeux, & se rendent ainsi visibles.

3.° Les Comètes sublunaires & les surlunaires vont indifféremment d'occident en orient, & en sens contraire. Tout le monde convient aujourd'hui de ce fait pour les dernières, & il n'est pas moins certain des premières : celle de Breslaw 1756 étoit rétrograde; celle de Wescio, en Suède, étoit directe; celle de Breslaw 1750 l'étoit aussi. Ce phénomène convient donc également aux unes & aux autres.

4.° Les Comètes sublunaires sont les unes

plus près, les autres plus loin de la Terre, qui est le centre de leur révolution, de même que les Comètes surlunaires sont les unes plus près, les autres plus loin du Soleil. Ce phénomène ne demande pas d'autres preuves que celles que nous avons données.

5.° Elles paroissent indifféremment dans toutes les régions du Ciel, comme les Comètes supérieures, puisque celle d'Avignon étoit à 20 degrés de l'écliptique, celle de Breslaw à 28 du même cercle, & celle de Wescio, en Suède, à 37.

6.° Les portions de courbe qu'elles décrivent paroissent paraboliques, comme celles des Comètes surlunaires (nous avons déjà prouvé que la route de ces dernières est parabolique, & nous le prouverons encore dans la troisième Proposition). Les Comètes sublunaires décrivent, disons-nous, la même ligne : celle de Breslaw 1750 alloit en même temps du sud-ouest au nord-est, & s'approchoit du centre de la Terre, décrivant vraisemblablement, par ces deux mouvemens, une ligne parabolique ; celle de 1348 parut beaucoup plus grosse le second jour qu'on la vit que le premier, & par conséquent, ou bien elle s'approchoit de plus en plus de la Terre en même temps qu'elle tournoit autour de notre Planète, comme font les corps graves en tombant, & elle décrivoit comme eux une parabole, ou bien elle augmentoit

en grandeur réelle, ce que les défenſeurs des Cométo-planètes ne voudront pas accorder.

7.° La lumière des Comètes de l'une & de l'autre diſtance, & de leur traînée, eſt d'autant plus vive qu'elles ſont plus proches du centre de leur révolution. Tout le monde convient de ce phénomène pour les ſurlunaires. Les obſervations des Aſtronomes nous apprennent que leur lumière eſt d'autant plus brillante, qu'elles ſont plus proches du Soleil : nous allons prouver *(Propoſ. III)* que la raiſon en eſt, que leur preſſion augmente à meſure qu'elles approchent, non pas préciſément du Soleil, mais du centre de leur révolution, quel qu'il ſoit. On a pû remarquer ce même phénomène dans ce que nous avons rapporté des Comètes de la ſeconde diſtance : les obſervations qu'on nous en a laiſſées nous apprennent que celle de 1348 étoit extraordinairement lumineuſe, & que celles d'Avignon & de Breſlaw l'étoient auſſi. La première l'étoit au point qu'elle donnoit autant de lumière que la Lune dans ſon plein. On ne nous a rien appris des quatre autres ſur cet article, mais celles-ci ſuffiſent pour la preuve que nous avons à donner ici. Ces Comètes étoient donc extraordinairement lumineuſes, non à cauſe de leur proximité du Soleil, comme pluſieurs le penſent des Comètes ſurlunaires, mais à cauſe de leur proximité du centre de leur

révolution, quel qu'il soit, & qui, pour les Comètes sublunaires, est le centre de notre Planète.

Nous expliquerons dans la troisième Proposition, comment cette proximité des Comètes du centre de leur révolution, quel que soit ce centre, augmente la vivacité de leur lumière. On pourroit nous dire que l'excès de lumière des Comètes sublunaires n'est qu'apparent, & qu'il vient seulement de ce qu'étant fort proches de nos yeux, elles font plus d'effet sur notre vûe que si elles étoient plus éloignées; mais les Comètes surlunaires, dont la lumière est d'autant plus vive qu'elles sont non seulement plus proches de nos yeux, mais encore qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution, qui est le Soleil, & la connoissance de la cause de ce dernier excès, que nous acquerrons dans la troisième Proposition, nous donne droit de conclurre que l'excès de lumière des Comètes sublunaires vient non seulement de leur proximité de nos yeux, mais encore de leur proximité du centre de leur révolution, qui est celui de notre Planète.

8.° Les Comètes, tant sublunaires que surlunaires, se divisent en plusieurs parties avant que de disparoître : elles commencent à paroître, augmentent en grandeur, & cessent de paroître par d'autres causes que par la

ſeule différente diſtance. Ce phénomène eſt manifeſte dans les Comètes ſublunaires; celle de 1348 diſparut peu après avoir augmenté conſidérablement en grandeur, & s'être diviſée en pluſieurs parties. Cette diſparition ne venoit donc pas de ſon éloignement, puiſqu'elle arriva dans le temps même que la Comète augmentoit en grandeur; elle venoit donc de la décompoſition de la Comète diviſée en pluſieurs parties. Les Comètes d'Avignon & de Weſcio en Suède, & les deux de Breſlaw qui ont diſparu à la vûe de leurs Obſervateurs après s'être diviſées en pluſieurs parties, ſont encore des preuves triomphantes de cette vérité. Les Comètes ſurlunaires qui, à cauſe de leur éloignement & de leur longue durée, n'ont pû être obſervées avec autant d'exactitude que les Comètes ſublunaires, ayant pû ſe diviſer & ſe détruire de jour, ou dans des temps de brouillard, ou trop loin de nous, ou laſſer la patience de leurs Obſervateurs, n'ont pas laiſſé de donner des preuves, les unes plus, les autres moins manifeſtes de leur formation nouvelle & de leur décompoſition.

Celle de 1661 ſur-tout, ne permet pas de douter un inſtant de ſa conformité avec les Comètes ſublunaires ſur cet article. Sa diviſion & les divers changemens qui lui arrivèrent, ſont tout-à-fait ſemblables à

ceux que nous venons de rapporter. Depuis le 5 Février jusqu'au 28 Mars, son noyau fut divisé en plusieurs parties, & depuis ce dernier jour jusqu'à sa disparition, il ne resta plus qu'une lumière extrêmement rare & pâle, & dont la matière étoit extrêmement dispersée. Il en est arrivé autant à celles de 1660, 1662 & 1664; & toutes ces Comètes ont eu un Observateur patient & habile, qui ne laissa perdre aucun des phénomènes qui les accompagnèrent, & qui sont précieux pour un Physicien qui veut connoître la nature de ces Astres. On peut se rappeler ce que nous en avons dit plus haut d'après Hevelius * qui fut cet Observateur, sans qu'il soit nécessaire de le répéter ici.

Si l'on confronte de bonne foi, sans partialité & sans intérêt pour les Cométo-planètes, tout ce qu'on a dit sur cet article des Comètes surlunaires avec ce qu'on vient de voir des sublunaires, on sera obligé d'avouer que tous ces phénomènes sont en grand, & dans l'éloignement, ce que ceux que nous venons de rapporter des Comètes sublunaires sont en petit & à notre proximité. Voilà donc un témoignage bien authentique de la divi-

* Lisez la Cométo-graphie de ce grand Observateur des Comètes, *de ortu Cometarum & interitu*, de la formation & de la destruction des Comètes.

ſion, de la diminution & de la décompoſition réelle & non apparente, & pour cauſe d'éloignement, des Comètes ſurlunaires, ainſi que des ſublunaires.

Enfin les autres Comètes qui ont été ou trop éloignées pour être exactement diſtinguées, ſoit des yeux nus, ſoit avec le téleſcope, ou qui ont été trop anciennes pour être obſervées avec les lunettes d'approche, ou qui ont diſparu de jour, ou qui ont manqué d'Obſervateurs attentifs ou heureux, n'ont pas laiſſé encore de donner des preuves d'un autre genre, qu'elles étoient dans le même cas que celles dont nous venons de parler, & que les Comètes ſublunaires. Nous prions le Lecteur de ſe rappeler ce que nous en avons dit plus haut, ou de le conſulter.

9.° Les Comètes, tant ſublunaires que ſurlunaires, ſont tranſparentes à leur circonférence; c'eſt un fait dont on convient pour ces dernières. On ſait que l'on a aperçû des Étoiles à travers cette circonférence, & cela n'eſt pas moins certain des premières, (quoiqu'on ne nous en ait point tranſmis l'obſervation qu'on en auroit pû faire aſſez aiſément): car ces Comètes ſont d'une matière lumineuſe & fluide comme la flamme, ainſi qu'on l'a dit plus haut: or nous ſommes aſſurés qu'une flamme qui n'a pas une plus grande épaiſſeur que la ligne qui traverſe la circon-

férence d'un globe, est transparente. Il y a plus, (& c'est une conséquence qui suit nécessairement de la nature de ces dernières, que nous commençons à connoître, & que nous connoîtrons mieux par les Propositions suivantes) les Comètes sublunaires étant fluides à leur centre comme à leur circonférence, sont pénétrables à la lumière dans ce centre même, pourvû qu'il y ait proportion entre leur épaisseur & la force de la lumière, de même qu'une flamme est pénétrable à une lumière étrangère dans son centre, pourvû qu'il y ait proportion entre son épaisseur & la force de la lumière étrangère. De-là il s'ensuit, comme on le verra (*Propos. III*), que les Comètes surlunaires sont aussi transparentes à leur centre même, & qu'elles sont pénétrables dans cet endroit, non pas à la lumière des Étoiles qui est trop foible pour s'y faire jour, comme elle fait à la circonférence qui a moins d'épaisseur, mais à celle du Soleil, qui étant plus forte, les pénetre même à leur centre. Voyez là-dessus le *Paragraphe I, Proposition IV*. Nous prouverons le dixième phénomène dans la troisième Proposition, phénomène onzième.

SECONDE PROPOSITION.

Il est très-probable qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne, & que nous n'apercevons

cevons pas à cauſe de leur grande diſtance du Soleil & de la Terre ; mais ces Planètes ne ſont pas les Comètes, comme le penſent les Newtoniens.

La première partie de cette propoſition n'eſt pas une ſimple ſuppoſition, c'eſt 1.° un jugement très-philoſophique, fondé ſur l'idée de la ſage économie de l'habile Artiſte qui a conſtruit l'Univers. On ſait en général, par le défaut de parallaxe, ou par la petite quantité de parallaxe qu'ont les Étoiles, que l'eſpace qui eſt depuis Saturne juſqu'à l'extrémité du tourbillon, ou, ſi l'on veut, du ſyſtème ſolaire, eſt prodigieuſement grand ; & ſi l'on veut quelque choſe de plus précis, on peut ſuivre la meſure de M. Jacques Caſſini, qui part véritablement d'une ſuppoſition, mais qui ne peut point jeter d'erreur dans le raiſonnement que nous allons faire, parce qu'elle diminue pluſtôt qu'elle n'augmente la diſtance que nous donne le défaut de parallaxe des Étoiles. Cet habile Aſtronome ſuppoſe que Sirius, la plus belle & la plus éclatante Étoile de notre horizon, & par-là vrai-ſemblablement la plus proche de notre Planète, eſt à peu près de la grandeur de notre Soleil, étant elle-même un Soleil ; enſuite, comme ſa diſtance à la Terre, dans cette ſuppoſition, doit être à celle du Soleil à notre Planète comme la grandeur

apparente du Soleil eſt à la grandeur apparente de cette Étoile, il meſure ces deux grandeurs, & de leurs rapports il conclut la diſtance de Sirius de trois millions huit cents quarante mille diamètres terreſtres : or Saturne n'eſt éloigné du Soleil que de quatre-vingt-quinze mille de ces mêmes diamètres ; ainſi l'eſpace qui eſt depuis l'orbite de ce dernier juſqu'à l'extrémité du tourbillon, ou, ſi l'on veut, du ſyſtème ſolaire, en donnant à celui-ci la même étendue qu'à celui de Sirius, eſt à celui qu'embraſſe l'orbite de Saturne, comme le cube d'un million neuf cents vingt-cinq mille diamètres terreſtres, moins le cube de quatre-vingt-quinze mille de ces diamètres, eſt au cube de quatre-vingt-quinze mille de ces diamètres. Or il ne feroit pas de la ſage économie du Conſtructeur de l'Univers de laiſſer déſerte toute cette immenſe étendue du premier cube, ayant logé ſeize Planètes dans le petit cube, & de plus, dans le ſentiment du plein, de laiſſer inutile toute cette grande quantité de matière & de mouvement contenue dans cet eſpace immenſe du grand cube, ayant ſi bien employé la petite quantité contenue dans le petit cube.

C'eſt donc un jugement très-philoſophique & très-bien fondé, que de croire qu'il y a des Planètes ſupérieures à Saturne,

mais qui nous sont toûjours invisibles par leur grand éloignement. Ce seroit du reste une petite difficulté qu'on nous feroit, si l'on nous opposoit que tout cet espace supérieur à Saturne est inhabitable faute de chaleur & de lumière ; car, sans avoir recours aux trésors immenses de la Sagesse divine, qui peut avoir suppléé à ce défaut de chaleur & de lumière de mille manières que nous ignorons, nous savons plusieurs moyens dont Dieu s'est servi pour cela, qui peuvent suffire.

Ce ne sont pas les rayons directs du Soleil qui causent la plus grande quantité de chaleur qui règne sur la surface de notre Planète, le froid extrême qu'on sent sur les sommets des hautes montagnes, même sous la Ligne, en est une preuve ; ce sont ces rayons ramassés les uns sur les autres sur cette surface, qui est à leur égard ce qu'est un grand lac ou un grand réservoir à une rivière : or il est visible que ces surfaces ou ces réservoirs sont d'autant plus grands, proportion gardée, que les Planètes sont plus éloignées du Soleil. La surface totale de Jupiter & de ses quatre satellites est plus grande que celle des Planètes inférieures ; celle de Saturne, de son anneau, & de ses cinq satellites est plus grande que celle de Jupiter & de ses quatre satellites, & l'on doit, en raisonnant

de l'inconnu par le connu, conclurre qu'il en est de même à proportion des Planètes plus éloignées. D'ailleurs, à mesure que ces Planètes s'éloignent de notre Soleil, elles s'approchent d'un grand nombre d'autres Soleils, en sorte que ces dernières peuvent, sans cet expédient même, avoir tout autant ou plus de lumière & de chaleur que Vénus & Mercure. Enfin l'inclinaison de l'axe de rotation des Planètes est encore un bon moyen pour augmenter ou diminuer la chaleur sur leur surface : celle de Vénus est telle que le Soleil va d'un de ses Poles à l'autre dans le cours de trois mois & demi, au lieu que le Soleil est toûjours perpendiculaire à l'Équateur de Jupiter; en sorte que la Zone torride peut être aussi chaude, & échauffer autant, par le secours de ses vents, les autres Zones sur cette dernière Planète, que sur la première. J'ai dit que les satellites augmentent la chaleur sur les Planètes; car quoique les rayons de la Lune, ramassés avec un verre, n'aient pas dilaté sensiblement la liqueur du thermomètre, on n'a pas tenté tous les moyens possibles pour trouver la chaleur de ces rayons : d'ailleurs de ce que la chaleur de cette petite Planète ne seroit pas sensible dans un instant donné, il ne s'ensuivroit pas que celle d'une grande Planète ne le fût pas dans un long espace

de temps; enfin on ne peut douter que la lumière n'étant point sans chaleur, celle de la Lune n'en donne quelque peu, & que les satellites de Jupiter, soit par leur nombre, soit par leur grandeur, ne fassent un plus grand effet. Concluons qu'il y a des Planètes au-dessus de Saturne.

2.° Ce jugement est encore fondé sur l'analogie; tout le monde convient qu'il est très-probable que ce grand espace qui est autour de chaque Étoile est occupé par des Planètes; il faut donc convenir, par la même raison, que celui qui est au dessus de Saturne n'est pas sans Planètes.

3.° Il est très vrai-semblable que la lumière de Saturne, qui parvient à la Terre très-foible & plombée, très-rare & très-fatiguée, a bien de la peine à percer la lumière très-vive & très-dense du Soleil, qui est depuis notre globe jusqu'à Mercure; & les habitans de cette dernière Planète, s'il y en a, auroient tort de nier l'existence de cette première, fondés sur ce qu'ils ne la voient pas, parce que le raisonnement que nous venons de faire, devroit leur apprendre qu'il y a des Planètes au delà de Jupiter. D'un autre côté, la lumière de Mercure, que celle du Soleil cache si souvent à la Terre, ne peut guère parvenir jusqu'à Saturne; & les habitans de cette dernière Planète, s'il en existoit,

auroient tort de compter Vénus pour la première Planète. Le jugement des habitans de la Terre, qui croient qu'il n'y a d'autres Planètes que celles qu'ils voient & qui entourent la nôtre, & qui veulent que Saturne soit le bout du monde planétaire, est beaucoup plus mal fondé que celui que feroit un habitant d'une isle de l'Archipélague, qui diroit qu'il n'y a d'autres isles autour de la sienne que celles qu'il voit : je dis que ce premier jugement est plus mal fondé que ce dernier; car l'existence des isles que cet Insulaire ne verroit pas est libre & non nécessaire, & peut n'être pas, au lieu que celle des Planètes au delà de Saturne est liée nécessairement avec la sage économie de Dieu. On avoit tort, sans doute, avant l'invention du télescope, si l'on nioit qu'il y eût d'autres Lunes ou Satellites que celle qui nous appartient : on auroit plus grand tort aujourd'hui de nier qu'il y ait d'autres Planètes du premier ordre au delà de Saturne; car l'espace, la matière & le mouvement qui sont à la distance de Jupiter & de Saturne, ne seroient pas inutiles sans ces satellites, au lieu que l'espace, la matière & le mouvement qui sont au delà de Saturne sont inutiles, s'il n'y a pas dans cet endroit-là des Planètes du premier ordre.

Jusque-là nous sommes d'accord avec les Newtoniens sur les Planètes supérieures,

mais ici nous sommes obligés de nous séparer d'eux ; car ces Planètes ne sauroient être les Comètes, comme ils le prétendent. Celles-ci sont toutes différentes des Planètes, comme on l'a prouvé, & comme on va le prouver encore ; elles sont des corps lumineux par eux-mêmes, leurs orbites sont des paraboles & non des ellipses prodigieusement alongées, &c. Les Planètes au contraire sont des corps opaques ; elles ont leurs orbites, sans comparaison, moins alongées que les prétendues ellipses des Comètes, &c. ainsi ces Planètes supérieures à Saturne ne sauroient être les Comètes.

TROISIÈME PROPOSITION.

1.° Les loix du mouvement sont pour les corps célestes comme pour les terrestres, & il doit se former des tourbillons dans l'éther ou fluide céleste surlunaire, lorsqu'il est pressé extraordinairement par les Planètes, comme il s'en forme dans nos rivières pressées extraordinairement par les piles des ponts ; 2.° ces tourbillons ont toutes les propriétés des Comètes surlunaires.

Première partie de la troisième Proposition.

Les loix du mouvement, &c.

Nous avons suffisamment prouvé cette partie *(Paragr. II, Propos. III)*, ainsi nous

prions le Lecteur de se la rappeler, ou de la consulter.

Seconde partie de la troisième Proposition.

Les tourbillons qui se forment dans l'éther supérieur, ont toutes les propriétés des Comètes surlunaires.

1.° La lumière de la tête des Comètes surlunaires va en augmentant en densité de la circonférence au centre, en sorte qu'étant pénétrable aux foibles rayons des Étoiles à la circonférence, elle ne l'est plus au centre: cette densité varie, & tantôt la couche qui entoure immédiatement le noyau se confond avec lui, tantôt le noyau & cette couche ne sont pas distincts de la lumière qui est à la circonférence *(Voyez Paragr. I, Propos. IV)*. Or ce phénomène convient parfaitement à un tourbillon interplanétaire, comme on va le voir.

2.° Les tourbillons interplanétaires sont lumineux par eux-mêmes, & les Comètes le sont aussi.

3.° Les tourbillons sont sphériques, & les Comètes de même.

4.° Les uns & les autres sont accompagnés d'une traînée de lumière toûjours opposée au Soleil.

5.° La lumière des uns & des autres est

d'autant plus vive qu'ils sont plus près du centre de leur révolution.

6.° Les uns & les autres paroissent à toutes les distances du Soleil & de la Terre.

7.° Les uns & les autres ne se contiennent pas dans le Zodiaque, & passent dans toutes les régions du Ciel.

8.° Les uns & les autres sont indifféremment directs ou rétrogrades; ils décrivent des paraboles autour du Soleil; ils accélèrent leur vîtesse en descendant au périhélie, & la retardent en remontant; ils sont visibles plus long-temps avant qu'après leur périhélie. Plusieurs ajoûtent encore à ces phénomènes, que la route des Comètes se courbe réellement quand elles sont prêtes à disparoître, & que quelques Comètes ont disparu réellement au périhélie; mais les défenseurs des Cométo-planètes regardent ces phénomènes seulement comme apparens, & comme l'effet du mouvement de la Terre.

9.° Les tourbillons interplanétaires peuvent être attirés ou repoussés par les Planètes aussi-bien que les Comètes; mais cette attraction n'est qu'improprement dite & ne se fait que de près, & non à toutes les distances.

10.° Les Comètes paroissent dans les régions du Ciel où les Planètes, par leur pression, doivent former des tourbillons dans le fluide interplanétaire, savoir, dans

les lieux où ces dernières resserrent extraordinairement ce fluide par elles-mêmes & par leurs tourbillons.

11.° Le nombre des Comètes & des tourbillons interplanétaires est fort grand ; les apparitions de plusieurs Comètes ont été trouvées périodiques, & les apparitions des autres le sont aussi ; mais nous ne connoissons pas la durée de plusieurs de ces périodes à cause de leur longueur, & les deux parties de ce phénomène conviennent encore fort bien aux tourbillons interplanétaires.

12.° Ces tourbillons se divisent en plusieurs parties & se décomposent * ; ils commencent à paroître, ils augmentent & diminuent en grandeur, ils disparoissent réellement, & non pas toûjours par leur différente distance : or nous avons prouvé que toutes les parties de ce phénomène conviennent aussi aux Comètes.

13.° Les tourbillons qui se forment périodiquement, tels que sont ceux qui se forment dans un détroit où les marées entrent avec violence périodiquement, ne sont pas les mêmes; & les Comètes qui se forment périodiquement par la pression des Planètes situées dans la même position, ne sont pas non plus les mêmes.

* Je renvoie toûjours à la Cométographie d'Hevelius, *de ortu Cometarum & interitu*.

14.° La pluſpart des Comètes, ſur-tout les plus grandes, ſont d'ordinaire ou ſuivies, ou précédées, ou accompagnées d'autres Comètes; celle de 1680 & 1681 fut ſuivie de celles de 1682 & 1683 : celle de 1759 a été précédée de celles de 1757 & 1758, & ſuivie des deux de 1760. Il en parut quatre à la fois en 1559, on en vit huit ou neuf en 1618, & ce phénomène convient fort bien à des tourbillons de l'éther interplanétaire.

Premier Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

La lumière de la tête d'une Comète va en augmentant en denſité de la circonférence au centre.

Ce phénomène convient parfaitement dans toutes ſes parties à des tourbillons. 1.° Leur épaiſſeur, & par conſéquent la denſité de leur lumière, ſont d'autant plus grandes qu'elles ſont plus près du centre; d'ailleurs la vîteſſe de leur circulation, & par conſéquent la vivacité & la denſité de cette lumière (*Paragr. II, Propoſ. 1.re, Part. II*) ſont d'autant plus grandes qu'elles ſont plus près du centre. 2.° Cette denſité varie, car ſelon que la preſſion du tourbillon augmente par la réſiſtance de l'éther qu'il diviſe en deſcendant, ou par l'augmentation de l'angle qu'il occupe dans le tourbillon ſolaire, ou

par la rencontre d'un tourbillon planétaire, sa lumière augmente; elle diminue au contraire par la diminution de la quantité de cette pression, de celle de la vîtesse de sa circulation, & de celle de la force du frottement de ses couches, en sorte que si la diminution de pression est très-grande, le noyau disparoît entièrement, sa lumière étant foible & transparente jusqu'au centre même.

Second Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les tourbillons interplanétaires sont lumineux comme les Comètes.

Nous prions le Lecteur de se rappeler, ou de consulter de nouveau le *Paragraphe II, 1.re Proposition*, où nous avons dit que la Comète de Breslaw 1750 a été vûe très-distinctement à la vûe simple, être un tourbillon, & où nous avons expliqué d'une manière convaincante la méchanique par laquelle les tourbillons du fluide céleste sont lumineux.

Troisième Propriété ou troisième Phénomène commun aux Comètes surlunaires & aux Tourbillons.

Les Comètes surlunaires & les tourbillons sont des corps sphériques.

Nous avons prouvé ce phénomène dans le *Paragraphe II, 1.re Proposition.*

Quatrième Propriété ou quatrième Phénomène commun aux Comètes surlunaires & aux Tourbillons.

La plusspart de ces Comètes ont une traînée de lumière toûjours opposée au Soleil, & cette traînée convient aussi aux tourbillons.

Nous avons encore prouvé cette propriété des tourbillons dans le *Paragraphe II, 1.re Proposition*, à laquelle le Lecteur trouvera bon que nous le renvoyions.

Cinquième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

La lumière des Comètes est d'autant plus vive qu'elles sont plus proches du centre de leur révolution, & ce phénomène convient aux tourbillons interplanétaires; car si ce centre est le Soleil, ce phénomène aura deux causes; la première est que les rayons solaires étant d'autant plus denses qu'ils seront plus près du Soleil, la compression qu'ils produiront sur ceux de la Comète qu'ils pénètrent en sera plus forte, & par conséquent la vivacité de la lumière de celle-ci & de sa traînée en sera plus grande; la

seconde cause est que la pression que recevra la Comète sera d'autant plus grande qu'elle sera plus près du centre du tourbillon solaire, parce que plus elle sera près de ce centre, plus elle occupera un grand angle dans ce tourbillon.

Pour comprendre ceci, soit le cercle *HCDI (fig. 10)* le tourbillon solaire, la pression des couches *KK*, *LL*, étant égale à celle des couches *BB*, comme on l'a prouvé plus haut, si la Comète *G* est dans la couche *LL*, elle l'occupera toute entière, & aura à elle seule toute la force de pression de cette couche, au lieu que si elle est dans la couche *B*, elle n'aura qu'une petite portion de la pression de cette couche, dont la quantité totale n'est pas plus grande que la quantité totale de la couche *LL*; elle sera donc d'autant plus comprimée & aura d'autant plus de frottement dans ses couches, & conséquemment plus de vivacité dans sa lumière, qu'elle sera plus près du centre du tourbillon solaire. Si le centre autour duquel le tourbillon tourne est celui de la Terre, ce phénomène aura encore deux causes; la première sera la proximité du tourbillon-comète, dont la lumière paroîtra plus vive à l'Observateur qui en sera moins éloigné; la seconde sera la même que la seconde cause dont nous venons de parler.

Sixième Propriété ou Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

On voit des Comètes à toutes les distances de la Terre & du Soleil, & il doit en être de même des tourbillons interplanétaires.

Il n'y a rien là qui ne convienne parfaitement à des tourbillons; car si le fluide qui remplit les espaces qui sont entre les Planètes se trouve comprimé par la rencontre de Saturne & de Jupiter, ou de Jupiter & de Mars, ou de Mars & de la Terre, ou de la Terre & de la Lune, ou de Vénus, ou de Mercure, ou de plusieurs de ces Planètes, sur-tout allant l'une vers l'autre, & étant l'une près du périhélie, l'autre près de l'aphélie & sur la même ligne avec le Soleil, ces tourbillons se formeront à toutes ces différentes distances, & se formeront plus ou moins près de chacune de ces Planètes, & en particulier de la Terre, selon que la plus forte compression & le plus grand frottement du fluide céleste se feront plus ou moins près de chacune de ces Planètes, & en particulier de la Terre.

Septième Propriété ou Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les Comètes ne se contiennent pas dans le Zodiaque, elles paroissent indifféremment dans toutes les régions du Ciel; & ce phénomène convient encore à des tourbillons interplanétaires.

1.° Ce phénomène doit être tantôt apparent & dépendant de la situation de la Terre, & tantôt réel : lorsqu'il n'est qu'apparent, il n'arrive rien à ces tourbillons cométaires qui n'arrivât aux Planètes, si elles coupoient les orbites les unes des autres, comme font ceux-ci; car lorsqu'une Planète, en coupant l'orbite terrestre, se trouveroit plus septentrionale ou plus méridionale que le globe terrestre, elle pourroit se trouver à l'un ou à l'autre Pole relativement à la Terre, & être par conséquent bien loin du Zodiaque. Or les orbites des tourbillons cométaires supérieurs & surlunaires coupent les orbites des Planètes, & celle de la Terre entr'autres; ils doivent donc, par cette raison, se trouver indifféremment dans toutes les régions du Ciel relativement à la Terre.

2.° Lorsque ce phénomène est réel, il provient de l'une des deux causes suivantes.

La première eſt que la force de projection qu'un tourbillon-comète, tel que *A (fig. 12)*, reçoit de la preſſion de l'éther des tourbillons de deux Planètes, tels que *H, I*, jette indifféremment ce tourbillon cométaire vers l'orient, ou vers l'occident, ou vers le midi, ou vers le nord, & par conſéquent dans toutes les directions & dans toutes les régions du Ciel, ſelon que la Comète s'échappe de cette preſſion par l'angle oriental, ou occidental, ou ſeptentrional, ou méridional, que les tourbillons planétaires font entr'eux, de même que les marées ſont jetées par la preſſion de ce même éther vers le nord & vers le midi, auſſi-bien que vers l'orient & vers l'occident.

La ſeconde cauſe eſt que la compreſſion de l'éther par une Planète s'étend autour d'elle en forme d'arc, qui répond non ſeulement au centre du tourbillon autour duquel elle tourne, mais encore à ſon axe, en ſorte que la preſſion ſe fait ſentir entre la Planète & cet axe, & qu'il peut ſe former des Comètes dans cet endroit-là. Les Comètes de Breſſaw & du Smaland en Suède, dont nous avons parlé plus haut, peuvent être dans ce ſecond cas, ayant été formées dans les régions ſeptentrionales & vers l'axe du tourbillon de la Terre.

Huitième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons éthériens inter-planétaires.

1.° Les Comètes surlunaires décrivent des paraboles; 2.° leurs orbites sont, sans comparaison, plus excentriques que celles des Planètes; 3.° elles accélèrent leur vîtesse en descendant, & la retardent en montant; 4.° elles sont plus long-temps visibles avant qu'après leur périhélie; 5.° plusieurs d'entre elles sont rétrogrades. Quelques Physiciens ajoûtent à ces phénomènes, que la route des Comètes se courbe réellement au périhélie & à la fin de leur apparition, & que plusieurs disparoissent à leur périhélie.

Première partie du huitième Phénomène.

Nous avons prouvé ce phénomène en plusieurs endroits, entr'autres dans le *Paragraphe I.er, Proposition IV;* ainsi nous n'avons autre chose à faire ici qu'à donner la raison pour laquelle les tourbillons cométaires décrivent des paraboles. Pour que ces tourbillons suivent cette ligne dans leur course, il suffit qu'ils soient poussés par une force projectile dans la direction *A B (fig. 12)* ou quelqu'autre semblable, & par une

force de gravitation dans la direction *A L*; or cela est ainsi.

1.° Ils sont poussés par une force projectile dans la direction *A B*, ou quelqu'autre semblable ; car supposons qu'il y ait entre la Terre & la Lune une troisième Planète, ou encore mieux, supposons qu'il y ait entre les deux tourbillons planétaires *H*, *I*, un tourbillon cométaire & éthérien *A*, comme la pression du fluide qui est entre ces deux premières Planètes pousse, dans le sentiment du plein, les eaux de la mer vers les points opposés à la ligne qui joint les centres de ces deux Planètes & du Soleil, cette même pression fera sur ce tourbillon le même effet que sur ces eaux, elle les poussera vers le point opposé au sommet de l'angle que font ces deux Planètes ou ces deux tourbillons; elle sera donc une puissante force de projection pour ce tourbillon éthérien ou cométaire. C'est cette force projectile qui, jointe avec la gravitation, fait décrire aux tourbillons éthériens interplanétaires, ou Comètes, les paraboles qu'on leur voit décrire. Ces tourbillons étant formés par la pression qui se trouve entre deux tourbillons planétaires, comme on l'a prouvé, ou même entre un tourbillon planétaire & le tourbillon d'une Étoile, contigu à celui de notre Soleil, ils s'échappent du sommet de l'angle que font

entr'eux ces tourbillons planétaires ; ou ce tourbillon planétaire avec le tourbillon de l'Étoile voisine, & sont lancés du sommet de cet angle, à peu près comme les eaux de la mer s'échappent & sont lancées d'entre la Terre & la Lune, ou si l'on veut une comparaison sensible, comme un noyau de cerise s'échappe du sommet de l'angle que font deux doigts qui le pressent. Voilà donc la force projectile que nous cherchions.

2.° Ces mêmes tourbillons interplanétaires, ou Comètes, ont encore une force de gravitation vers le Soleil ; nous l'avons prouvé suffisamment, *chap. IV, art. V, sect. II.* Les tourbillons interplanétaires ont donc deux forces qui doivent leur faire décrire des paraboles.

Seconde partie du huitième Phénomène.

Les Comètes décrivent des orbites sans comparaison plus excentriques que les Planètes.

Cette énorme différence entre les orbites des Comètes & des Planètes, que nous avons comptée entre les preuves de la différence de nature de ces deux sortes de corps, vient de deux causes qui contribuent chacune pour leur part à cet effet.

La première de ces causes est que la ligne de direction de la force de projection des

Comètes approche beaucoup du Soleil en descendant, & que celle des Planètes s'en éloigne; que cette première s'éloigne beaucoup de cet Astre en remontant, & que la seconde s'en éloigne moins.

Soit *A* (*fig.* 12) une Comète poussée par la pression des deux tourbillons planétaires *H*, *I*, sur la ligne de direction *AB*, cette ligne s'approche beaucoup du centre en descendant au périhélie *C*, au lieu que la Planète poussée par le fluide *IP*, mû circulairement, a sa ligne de direction sur la tangente *IM*, qui l'éloigne du centre. La Comète, en remontant à son aphélie, a sa ligne de direction *CO* qui va vers ce point plus directement que *PQ*, ligne de direction de la force projectile de la Planète. Il s'ensuit de-là que la ligne que les Comètes décrivent par leur force projectile ainsi dirigée & jointe à leur gravitation, approche davantage du Soleil en descendant, & s'en éloigne davantage en montant, que celle que décrivent les Planètes.

Voici une seconde raison de l'énorme différence que nous voyons entre les orbites des Comètes & celles des Planètes.

Il y a une cause que nous avons donnée, *Art. V, Propos. IV*, qui pousse les plus grands tourbillons, soit planétaires, soit cométaires, à la plus grande distance, & les plus petits

à la plus petite, & qui contient les uns & les autres à la distance proportionnelle à leur grandeur. Si donc un tourbillon, celui de la Terre, par exemple, étoit à la distance de Jupiter ou de Saturne, il seroit poussé par cette cause vers la distance qui est proportionnée à sa grandeur, & par l'accélération qu'il recevroit en tombant il passeroit cette distance, & l'ayant passée, il remonteroit vers cette même distance & la passeroit encore; il se balanceroit ainsi plusieurs fois comme un pendule, il ne resteroit à la distance proportionnée à sa grandeur, qui est celle où il est, qu'après plusieurs de ces balancemens, & son orbite seroit par conséquent fort alongée.

Or les tourbillons cométaires sont d'ordinaire formés à une distance plus grande qu'il ne convient à leur grandeur; il doit donc leur arriver la même chose qui arriveroit à la Terre dans cette supposition. Je dis que ces tourbillons sont d'ordinaire formés à une distance plus grande qu'il ne convient à leur grandeur; car on commence à les voir, selon plusieurs Astronomes, un peu au dessous de la distance de Jupiter; il faudroit donc, pour qu'ils fussent alors à la distance proportionnelle à leur grandeur, qu'ils fussent d'une grandeur seulement un peu moindre que celle du tourbillon de Jupiter : or il

s'en faut de beaucoup que cela ne ſoit. La grandeur de leur noyau a été trouvée être tout au plus égale à celle de la Terre dans les plus grandes, & à celle de Mercure dans d'autres; celle de leur lumière nébuleuſe a été dans certaines cinq, dans d'autres dix, dans d'autres quinze, & juſqu'à vingt fois plus grande que celle du noyau; ainſi (en prenant le *maximum* de toutes ces meſures, & ſuppoſant que leur tourbillon s'étend autant que la nébuloſité, ce qui n'eſt pas bien certain, d'autant que l'extrémité de cette nébuloſité pourroit bien être les rayons propres de la Comète, qui ſont aſſez forts à cette petite diſtance pour ſe ſoûtenir contre les rayons ſolaires qui les offuſquent plus loin) les tourbillons cométaires ne ſont pas auſſi grands, généralement parlant, que le tourbillon terreſtre, dont le diamètre eſt plus de trente fois plus grand que celui de la Terre; leur diſtance proportionnelle à leur grandeur eſt donc, généralement parlant, au deſſous de celle de la Terre; ils doivent donc être pouſſés vers cette diſtance, & c'eſt-là une ſeconde cauſe de l'alongement de leur orbite.

Ceux qui penſent que la courbure *C &* *D E (fig. 12)*, que les Comètes font à leur périhélie d'un côté, & vers la fin de leur apparition de l'autre, n'eſt pas ſimplement

apparente, ni totalement dépendante du mouvement de la Terre & du ralentissement de la Comète, & que la disparition de plusieurs Comètes, entr'autres de celle de 1757, au périhélie, est réelle & non apparente ni dépendante de l'éloignement de la Comète, tirent de ces deux phénomènes deux preuves en faveur de l'explication que nous venons de donner des causes du mouvement des Comètes. Ils disent, 1.° que la route des Comètes se courbe au périhélie & à la fin de leur apparition, parce que dans le premier point, étant arrivées au dessous de la distance proportionnelle à leur grandeur, elles sont destituées de leur force vive de gravitation, & que dans le second elles ont perdu toute la force accélératrice qu'elles avoient acquise dans leur chûte; qu'ainsi elles changent leur route par ces deux diminutions de force dans l'un & l'autre point. Ils disent, 2.° que puisque les tourbillons cométaires disparoissent, ou dans le premier, ou dans le second point, c'est encore une preuve qu'ils s'y décomposent, parce que dans le premier endroit ayant perdu une cause de pression, qui est leur force vive de gravitation, par laquelle ils fendoient l'éther qui leur résistoit, & dans le second ayant perdu une seconde cause de gravitation, savoir, la force accélératrice, qu'ils avoient acquise dans leur chûte; &

par

par laquelle ils fendoient encore l'éther qui leur résistoit, le ressort que leur donnoit la force centrifuge de leur circulation se débande; ils prennent la direction du courant qui les emporte autour du Soleil, & leur fluide perd sa circulation autour de son centre propre, & cesse d'être un tourbillon cométaire.

Troisième partie du huitième Phénomène.

Les Comètes & les tourbillons interplanétaires accélèrent leur vîtesse en descendant.

Ce phénomène vient de deux causes; la première est que leur gravitation augmente en raison inverse des carrés des distances, comme on l'a prouvé plus haut, *Art. V, Sect. 11, Propos. VII;* la seconde, que les différentes couches d'éther qui les dépassent par-dessus leur hémisphère supérieur, leur donnent continuellement de nouveaux coups en raison des nombres impairs 1, 3, 5, 7, & que la diminution de leur force projectile, par la résistance de l'éther que ces tourbillons divisent en descendant, est une cause trop inférieure à ces deux premières pour empêcher l'accélération. Ces mêmes tourbillons retardent leur vîtesse en remontant, parce que leur gravitation diminue en raison directe des carrés de leurs distances, parce que d'ailleurs les différentes couches d'éther qui les

dépassent au dessus de leur hémisphère supérieur, leur donnent continuellement de nouveaux coups de haut en bas, en raison des nombres impairs 1, 3, 5, 7, & que leur force projectile diminue de plus en plus par la résistance de l'éther que ces tourbillons divisent en remontant.

Quatrième partie du huitième Phénomène.

Les tourbillons cométaires sont plus long-temps visibles avant qu'après leur périhélie.

Ce phénomène, dont nous avons prouvé plus haut l'existence, vient de ce que ces tourbillons, comme ceux de nos rivières, ne durent que tant que la force de pression qui les a formés subsiste, & qu'ils se décomposent lorsque cette force finit, par sa communication au fluide qui l'entoure, ce qui arrive après un temps proportionné à la force & à la grandeur de ces tourbillons; ce temps est de quelques secondes pour les tourbillons de nos rivières, de quelques heures pour les tourbillons ou Comètes sublunaires, de quelques mois, comme d'un, de deux, trois, quatre, cinq & jusqu'à six mois pour les Comètes surlunaires, selon la quantité de force de pression & de grandeur qu'ont ces tourbillons : or, pendant cet espace de temps, les tourbillons surlunaires ne peuvent pas descendre depuis un peu au dessous de

Jupiter jusqu'à leur périhélie, & remonter encore jusqu'un peu au dessous de Jupiter, & plusieurs se décomposent, les uns plus tôt, les autres plus tard; ainsi ils ne sont pas aussi long-temps visibles après qu'avant leur périhélie.

On ne sera pas étonné de ce que nous disons que ces tourbillons ne sont point permanens; il est au contraire plus surprenant que les tourbillons planétaires & le tourbillon solaire ne se décomposent pas, comme ces premiers, & c'est-là le sujet d'une grande difficulté que les Vacuistes font aux défenseurs du Plein. Cette décomposition est d'abord certaine par l'inspection des tourbillons de nos fleuves; la cause en est encore bien naturelle & aisée à trouver. Le fluide de ces tourbillons, en tournant autour de leurs propres centres, va contre la direction, soit de l'eau, soit de l'éther du tourbillon solaire; à mesure qu'ils s'éloignent du lieu où ils ont été formés, ils perdent peu à peu le mouvement ou la force qui a été cause de leur formation, & l'eau ou l'éther qui les emporte leur donne la sienne, qui est celle de la rivière ou de l'éther du tourbillon solaire.

Cinquième partie du huitième Phénomène.

Plusieurs de ces tourbillons cométaires sont rétrogrades.

La raiſon en eſt que leur force projectile eſt dirigée vers l'occident. Si un tourbillon cométaire tel que *A (fig. 12)*, preſſé entre deux tourbillons planétaires tels que *H, I*, s'échappe & s'élance par le côté oriental, il ira vers l'occident & ſera rétrograde ; car dès qu'il eſt prouvé qu'il y a entre la Terre & la Lune un tourbillon éthérien, comme la preſſion du fluide qui eſt entre ces deux Planètes, pouſſe les eaux de la mer vers les points oppoſés à la ligne qui joint les centres de ces Planètes & du Soleil, une ſemblable preſſion fera ſur le tourbillon éthérien un effet pareil à celui que celle-ci fait ſur ces eaux, elle le pouſſera vers le point oppoſé au ſommet de l'angle que font ces deux Planètes, ou pluſtôt que font leurs tourbillons ; elle ſera donc une puiſſante force de projection pour ce tourbillon éthérien ou cométaire. Telle eſt, comme nous l'avons dit plus haut, la force de projection qui pouſſe les Comètes ſublunaires, & qui les pouſſe, ſoit vers l'orient, ſoit vers l'occident, ou vers le nord, ou vers le midi, ſelon que ce tourbillon éthérien ſublunaire ſe trouve, ou oriental, ou occidental, &c. à la ligne qui joint les centres de la Lune & de la Terre.

Une force toute ſemblable pouſſe les Comètes ſurlunaires vers l'orient ou vers

l'occident, &c. car qu'un tourbillon ſurlunaire *A (fig. 12)* ſe trouve dans le ſommet de l'angle oriental ou occidental que font entr'eux deux tourbillons de deux Planètes ſupérieures *I, H*, ou que fait le tourbillon d'une Planète ſupérieure avec le tourbillon d'une Étoile contiguë au tourbillon ſolaire, tel que peut être celui de Sirius, ce tourbillon interplanétaire ſurlunaire étant preſſé dans cet angle s'échappera du milieu de cette preſſion, & ſera pouſſé vers le point oppoſé, qui ſera l'occident ou bien l'orient, le nord ou bien le midi.

On ne manquera pas d'objecter que cette force projectile que les tourbillons comé-taires recevroient de la preſſion des tourbillons planétaires ne ſeroit pas ſuffiſante pour faire rétrograder les Planètes contre la force du courant dans lequel elles ſeroient plongées dans notre hypothèſe.

Mais, en premier lieu, a-t-on calculé la force de preſſion & de projection que les tourbillons planétaires leur imprimeroient, pour qu'on puiſſe nous faire cette difficulté avec quelque fondement !

En ſecond lieu, il ne faut pas que ces Phyſiciens nous en impoſent avec leur terme de *rétrogradation*, & qu'ils veuillent nous faire accroire que les Planètes, dans notre ſentiment, iroient directement contre la

direction de l'éther ; elles iroient si peu directement contre la force de ce courant, que leur direction dans leur chûte seroit presque perpendiculaire à celle de ce fluide ; car la direction de ce dernier étant de l'occident à l'orient, les Comètes en tombant vers le Soleil, ou en s'éloignant de cet Astre dans la branche ascendante de leur parabole, coupent presque perpendiculairement le fil du courant de l'éther, dont la direction est de *G* en *F* (*fig. 12*) dans le cercle *G F N*; ou plustôt elles sont à peu près dans le même cas où est une pierre, qui tombant de fort haut vers le centre de notre Planète, est poussée au commencement de sa chûte vers l'occident. Or cette force, quoique petite, détournera cette pierre de sa chûte perpendiculaire dans ce commencement; & ensuite, lorsque la pierre ou la Comète sera arrivée au point *C*, la force accélératrice qu'elle aura acquise en tombant sera assez considérable pour lui faire surmonter la violence du courant, qui lui sera directement contraire dans ce dernier point : ainsi rien n'empêche que la force projectile ne soit suffisante pour faire rétrograder les Comètes.

En troisième lieu, cette objection est sans réponse, dans le sentiment des Cométoplanètes combiné avec le plein, parce qu'il n'est pas possible qu'à la longue, à la centième

ou millième révolution, ces corps toûjours existans ne prennent la direction du courant qui les emporte ; mais elle ne fait rien contre notre sentiment dans lequel les Comètes-tourbillons ne décrivent une parabole qu'une seule fois, après quoi ils se décomposent.

Neuvième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les Planètes attirent les Comètes, & elles-mêmes s'attirent entr'elles réciproquement ; mais cette attraction n'est qu'improprement dite, & est une vraie impulsion.

Il est aussi certain que les Planètes attirent les Comètes, & qu'elles s'attirent elles-mêmes entr'elles réciproquement, qu'il est certain que l'aimant attire le fer, & que les corps électriques attirent le duvet. Toutes les observations modernes constatent le fait, & un de nos plus célèbres Académiciens * vient de le porter au plus haut point d'évidence. Comme l'on faisoit part à l'Académie de l'apparition de la Comète de 1758, cet habile Physicien, qui joint une profonde connoissance de l'Astronomie à la plus sublime Géométrie, dit d'un ton très-assuré que cette Comète n'étoit point celle de 1682, & qu'il n'attendoit pas si-tôt celle-ci ; ensuite, à la rentrée suivante de la S.t Martin 1758, il prouva

* M. *Clairaut*, de l'Académie royale des Sciences.

par le calcul de la quantité d'attraction de Jupiter & de Saturne, que cette Comète ne parviendroit à ſon périhélie que dans le mois d'Avril, ce qui eſt arrivé en effet. Ainſi, après un témoignage auſſi authentique, il ne reſte pas le moindre doute ſur l'attraction des Comètes par les Planètes.

Mais la queſtion eſt de ſavoir ſi cette attraction eſt proprement dite & dans un vuide, c'eſt-à-dire, ſi elle eſt l'effet d'une loi par laquelle les corps s'approchent les uns des autres à l'occaſion de leur ſeule coexiſtence, ou ſi elle n'eſt que vulgairement & improprement dite, c'eſt-à-dire, ſi elle eſt réellement, & parlant phyſiquement, une impulſion d'un fluide inviſible, comme l'attraction électrique & la magnétique. Pluſieurs Phyſiciens veulent que ce ſoit une attraction de la première eſpèce, & ils font entendre qu'ils ſont en cela du ſentiment de Newton; mais je fais trop de cas de l'autorité de ce grand Philoſophe (quoique j'aie cru lui devoir préférer celle de la vérité ſur la nature des Comètes); j'en fais, dis-je, trop de cas pour ne pas la revendiquer en faveur de l'attraction de la ſeconde eſpèce, pour laquelle je vais me déclarer. Lorſque Newton traite des mouvemens des corps céleſtes mathématiquement & non phyſiquement, comme nous traitons des mouvemens des corps en

général, même de ceux qui ſont plongés dans l'air ou dans l'éther, il fait, comme nous, abſtraction de la méchanique ſelon laquelle ils ſont mûs, & ne conſidère que les quantités mathématiques & non les qualités phyſiques, & il appelle indifféremment *attraction* ou *impulſion* les forces motrices (Voyez là-deſſus la *défin. VIII.e de ſes Princ. Math. Liv. I*). Il ne conſidère pas, non plus que nous, les milieux dans leſquels ils ſont mûs, ſoit qu'ils ſoient pleins ou vuides (Voyez le *Scholie de la Propoſ. LXIX, Sect. XI, Liv. I*). Mais lorſqu'il parle phyſiquement, il croit que ces forces ſont pluſtôt des impulſions que des attractions (Voyez le commencement de la *Sect. XI, Liv. I*). Newton, comme on voit, eſt bien éloigné de condamner ceux qui penſent que l'attraction en général, & celle des Comètes en particulier, n'eſt qu'improprement & vulgairement dite, & qu'elle eſt dans la réalité l'impulſion d'un fluide, puiſque cet excellent Phyſicien penche lui-même pour cette opinion.

Nous avons prouvé dans toute la ſuite de ce Livre, que l'attraction phyſique n'exiſte pas; nous allons faire voir ici que l'attraction des Comètes n'eſt que vulgairement & improprement dite, & que dans la réalité elle eſt une vraie impulſion. En effet, qu'un

corps ſoit preſſé de ſa circonférence à ſon centre de tous les côtés, excepté dans un côté tourné vers un autre corps, il faut néceſſairement qu'il s'approche de celui-ci; & ſi la cauſe de cette preſſion eſt inviſible, j'appellerai cette acceſſion, avec le vulgaire, *attraction*, puiſqu'il eſt inutile de changer les termes, quand on a ſoin d'en fixer le ſens par une définition. C'eſt préciſément le cas où ſont les corps céleſtes, & en particulier les Comètes. Les eſpaces céleſtes ſont pleins d'un fluide preſſé fortement, comme on l'a prouvé plus haut; dans ce fluide ſont des maſſes énormes, ſavoir les tourbillons planétaires qui diviſent avec une vîteſſe extrême ce fluide fortement preſſé de tous les côtés, excepté du côté d'où ces tourbillons ſe retirent, & dès-là il eſt impoſſible que les corps qui paſſent auprès, tels que les Comètes, qui ſont eux-mêmes preſſées de tous les côtés, excepté dans celui où le fluide diviſé par ces maſſes énormes ne réſiſte & ne preſſe point, ne ſoient pas pouſſés vers ces tourbillons.

On peut voir dans une expérience ſenſible une attraction ſemblable, qui eſt dans la réalité une vraie impulſion; c'eſt l'expérience d'une rame qu'on meut avant dans l'eau : s'il ſe trouve par-derrière quelque corps flottant, on le voit ſuivre cette rame,

& en être attiré; mais de quelle attraction! d'une attraction vulgairement dite, qui n'est autre chose qu'une impulsion de ce corps par l'eau, qui étant pressée de tous les côtés, excepté du côté de la rame, se jette vers le lieu qu'elle quitte, où il n'y a point de pression. Eh que seroit-ce si cette rame étoit prodigieusement grande, poussée avec une vîtesse extrême, & dans un fluide extrêmement pressé, comme il en est de ces tourbillons! son attraction seroit sans doute proportionnelle à celle de ces tourbillons planétaires.

Pour prouver que l'attraction des Comètes n'est qu'improprement & vulgairement dite, il suffit de faire voir deux choses; la première, que les loix des mouvemens célestes étant les mêmes dans les mouvemens terrestres, ce qui arrive à des corps placés dans nos fluides ou dans nos liquides terrestres, spécialement dans l'eau, doit arriver, à plus forte raison, aux Comètes & aux Planètes qui sont dans un fluide sans comparaison plus pressé; la seconde est que l'attraction même se trouve en défaut dans plusieurs phénomènes célestes.

Or, 1.° une rame qui est mûe en avant entraîne avec elle les corps qui sont à une distance proportionnée derrière ou à côté d'elle; donc, proportion gardée, les tour-

billons planétaires doivent entraîner ou attirer à eux les Comètes qui passent derrière ou à côté d'eux.

On prouve par d'autres expériences sur des corps analogues terrestres, que les attractions réciproques des Planètes entr'elles ne sont qu'improprement dites. Nous l'avons suffisamment fait voir (*Art. V, Propos. V*).

2.° Il ne me reste donc qu'à prouver qu'il y a des phénomènes qui s'expliquent bien par l'attraction, improprement dite, ou impulsion d'un fluide, & où l'attraction physique au contraire, se trouve en défaut. L'orbite de la Lune a deux sortes d'alongemens; l'un dont le périhélie & l'aphélie sont mobiles comme ceux des autres Planètes, & dont la cause est la même que celle de l'alongement des orbites planétaires; l'autre qui est fixe, & dont le petit diamètre est toûjours dirigé vers le Soleil; de sorte, qu'abstraction faite de ce premier alongement, la Lune est toûjours plus proche de la Terre dans ses conjonctions & oppositions que dans les quadratures, & que dans les conjonctions elle en est également distante comme dans les oppositions : or ce phénomène est en premier lieu très-conforme aux loix du mouvement, si la Lune est poussée par un fluide; car l'éther du tourbillon solaire tournant circulairement, a une force centrifuge

pour s'éloigner du centre de sa circulation, & pour éloigner de son centre les corps qui sont emportés dans ce tourbillon; ainsi le tourbillon terrestre est repoussé par cette force du centre du tourbillon solaire, & puisqu'il ne s'en éloigne pas de plus en plus, c'est une preuve qu'il y a une force dans son hémisphère supérieur, qui le repousse vers ce centre, laquelle force est, comme nous l'avons prouvé plus haut, la couche du tourbillon solaire qui dépasse le tourbillon terrestre par-dessus son hémisphère supérieur: le tourbillon terrestre est donc poussé du centre du tourbillon solaire à la circonférence de ce tourbillon, & de la circonférence au centre, & il n'est pas pressé dans le diamètre perpendiculaire à ce dernier; car s'il est poussé d'occident en orient par le courant du tourbillon solaire, il n'est pas repoussé d'orient en occident, où le courant se prête & lui cède, ainsi le tourbillon terrestre doit avoir son diamètre dirigé vers le Soleil plus court que celui qui est perpendiculaire à ce premier, & la Lune doit plus approcher de la Terre sur ce premier diamètre que sur le second, en supposant que ces Planètes sont dans un fluide qui les pousse & qui les entraîne.

Il n'en est pas de même dans l'hypothèse du vuide & de l'attraction; car lorsque la

Lune eſt dans ſon oppoſition, l'attraction de la Terre & celle du Soleil étant jointes ſur la même ligne, & tirant enſemble la Lune vers le même point, cette Planète doit être amenée à ſa plus grande proximité; enſuite dans les quadratures le Soleil tirant la Lune ſur une ligne, & la Terre l'attirant ſur une autre perpendiculaire à cette première ligne, notre ſatellite doit être moins près de nous; enfin, lorſque ce ſatellite eſt arrivé à ſa conjonction, la Terre le tirant à elle ſur une ligne, & le Soleil le tirant à l'oppoſite, la Lune doit être dans ſon plus grand éloignement; toutes choſes qui ſont entièrement contraires aux obſervations, & qui font voir que malgré les ſubtilités par leſquelles on tâche d'éluder ces difficultés, l'attraction phyſique n'eſt pas ſoûtenable; & que l'attraction, ſoit des Planètes, ſoit des Comètes, n'eſt qu'improprement dite, & que dans la réalité elle eſt une impulſion.

Dixième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les Comètes paroiſſent dans les régions du Ciel où les Planètes, par leur preſſion, doivent former des tourbillons dans le fluide interplanétaire, ſavoir, aux endroits où ces dernières reſſerrent ou preſſent extraordinairement ce fluide, & cauſent par-là dans ſes

couches contiguës, un frottement extraordinaire qui produit des tourbillons.

Ce seroit une entreprise au dessus des forces de l'Astronomie présente, que de vouloir prouver cette proposition de toutes les Comètes surlunaires, & cela pour bien des raisons. Nous n'avons connoissance que d'une bien petite partie des Comètes qui ont paru depuis que le monde existe ; d'ailleurs presque toutes celles que nous connoissons n'ont été aperçûes que quelque temps après qu'elles ont commencé à exister, & par conséquent lorsque les positions des Planètes qui avoient été cause de leur formation étoient bien changées ; enfin il faudroit pour cela que les périodes des Comètes nous fussent connues, parce qu'on pourroit alors attribuer celles de ces Comètes dont les périodes & les lieux quadreroient avec les positions des différentes Planètes que l'on a par le calcul, on pourroit, dis-je, les attribuer à ces positions : mais nous ne connoissons sûrement que la période de la Comète de 1682 ; car celle de 1680 a peut-être encore besoin, pour être certaine, d'une observation qui est réservée à nos arrière-petits-neveux, & une ou deux autres périodes sur lesquelles on a quelque soupçon, sont encore tout-à-fait incertaines.

Quoique la raison de cette ignorance des

périodes de tant de Comètes, & de la connoiſſance de deux ou de trois ſeulement, ne ſoit pas directement de notre ſujet, on peut cependant haſarder ſur cela une conjecture, ſavoir, que ces premières dépendent de la rencontre de pluſieurs Planètes, & par conſéquent de pluſieurs points différemment mobiles; par-là, 1.° ces périodes peuvent être en progreſſion croiſſante ou décroiſſante, ou tantôt croiſſante & tantôt décroiſſante, ce qui peut tromper les Obſervateurs; au lieu que les ſecondes périodes, entre autres celle de la Comète de 1759, dépendent de la rencontre d'un point mobile, ſavoir d'une Planète & d'un point fixe, ſavoir du tourbillon de quelque Étoile voiſine de notre Soleil, ce qui doit faire des périodes égales, ou à peu près égales, qui ſont aiſées à remarquer : 2.° ces périodes qui dépendent de la rencontre de pluſieurs Planètes au même point, ſont fort longues. La période ou la grande année luni-ſolaire, ſur laquelle les Savans diſputent aujourd'hui, pour ſavoir ſi elle a été connue des anciens Patriarches; cette période, dis-je, qui eſt le retour de la Lune, du Soleil & de la Terre au même point précis, eſt de ſix cents ans. Que doit-ce être du retour de quatre, de cinq ou de ſix Planètes au même point précis? Il y a telle période qui ne doit finir qu'après des millions

d'années. Ainsi un tourbillon planétaire, dont la formation dépendra de la rencontre de quatre ou de cinq Planètes sur une même ligne, pourra ne reparoître qu'au bout d'une période si longue, que depuis que l'on observe on n'en aura vû qu'un seul terme. Il n'en est pas de même des tourbillons cométaires dont la formation dépend de la rencontre d'une seule Planète avec un point fixe, parce que cette Planète rencontre ce point à chacune de ses révolutions, dont les termes ne sont pas si fort éloignés. Tels sont, comme on va le voir, les tourbillons cométaires dont les périodes sont de soixante-quinze, de cent quatre-vingt & de cinq cents soixante-quinze ans.

Je pense donc que pour les raisons que nous venons de donner, les gens raisonnables se contenteront que nous assignions les positions des Planètes qui par leur pression forment les Comètes des périodes de soixante-quinze, de cent quatre-vingt & de cinq cents soixante-quinze ans, & encore que nous leur donnions seulement là-dessus des probabilités & des vrai-semblances, & non des démonstrations.

1.° D'abord il faut, ici comme ailleurs, juger de l'inconnu par le connu, & se rappeler ce que nous avons dit plus haut, qu'on a vû paroître des Comètes dans le moment

de quelques éclipſes de Soleil & de Lune, & par conſéquent dans le temps où ces Aſtres étoient avec la Terre ſur la même ligne, & faiſoient ſur le fluide céléſte le même effet que trois piles d'un pont font ſur l'eau d'une rivière, c'eſt-à-dire qu'ils le reſſerroient & preſſoient extraordinairement, & y cauſoient des tourbillons, comme ces piles font ſur l'eau d'une rivière; car il s'enſuit de ce phénomène connu, que les Comètes des périodes de ſoixante-quinze, de cent quatre-vingt & de cinq cents ſoixante-quinze ans, & toutes les Comètes généralement, ſont cauſées par une ſemblable preſſion.

2.° On pourroit ſoupçonner, avec quelque léger fondement, qu'une Planète viſible & connue, ſavoir Saturne, auroit contribué à la preſſion de l'éther, néceſſaire pour la formation de la Comète de la période de ſoixante-quinze ans : ce fondement ſeroit que la révolution de cette Planète ſe rencontre avec la période de cette Comète, & que ſi la Planète ſe trouve une fois ſur le même diamètre du tourbillon ſolaire avec la Comète, quand celle-ci commence, elle doit toûjours s'y trouver. La révolution de Saturne étant de trente ans, elle eſt contenue deux fois & demie dans la période de la Comète, qui eſt de ſoixante-quinze ans : or on peut voir dans les Tables aſtronomiques,

que la Comète en 1607 étoit à peu près sur le même diamètre du tourbillon solaire avec Saturne, la première étant vers le cinquième degré du ♋ le 26 Septembre, la seconde au dix-septième degré du ♑; & qu'en 1682, le 27 Août, la première étoit encore vers le cinquième degré du ♋ & que la seconde étoit au onzième degré du ♌.

Il faut se rappeler ici ce que nous avons dit plus haut, que la pression d'une Planète, ou de tout autre corps céleste, sur un point du tourbillon solaire, est égale sur le point opposé. Le fait est certain par l'observation, puisque la pression de la Lune sur la mer cause l'abaissement des eaux sur les deux points opposés, & que celle du Soleil sur le tourbillon terrestre aplatit ce tourbillon dans les deux points opposés. Il ne resteroit donc plus qu'à donner l'explication de ce phénomène. La raison de cette égalité de pression est qu'une sphère ou une simple couche sphérique fluide, mûe autour de son centre avec une vîtesse extrême, équivaut, par la résistance que son courant oppose au déplacement du point pressé, équivaut, dis-je, à la résistance d'un corps solide; en sorte que l'impulsion que cette couche reçoit dans un point est, comme dans ce solide, égale dans le point opposé.

Les Planètes inférieures à Saturne pourroient peut-être absolument avoir contribué à cette pression extraordinaire du fluide, conjointement avec Saturne ; car on trouve dans les Tables astronomiques, que Jupiter étoit le 27 Août 1682 dans le ♌ comme Saturne, & qu'ainsi la pression du fluide interplanétaire devoit être extraordinaire dans cet endroit du Ciel, par la rencontre de ces deux grandes Planètes. Or cette rencontre devroit arriver à peu près à toutes les fins de la période de cette Comète ; car la révolution de Jupiter étant de 11 ans 314 jours 14 heures 36 minutes, il s'ensuit que pendant $6\frac{1}{2}$ révolutions il s'écoule soixante-dix-sept ans (qui font à peu près la période que donne la Comète qui vient de paroître en 1759), & qu'ainsi Jupiter se trouveroit à peu près dans la même position avec Saturne dans le temps des apparitions de cette Comète. Mais comme les Tables astronomiques mettent Jupiter, ainsi que la Terre, à peu près en quadrature avec Saturne en 1607, il faut s'en tenir à ces Tables : or on pourroit dire que cette position fait à peu près le même effet que la conjonction & l'opposition ; car la pression du Soleil sur le tourbillon terrestre aplatit ce tourbillon dans le diamètre qui, étant prolongé, aboutiroit à cet Astre, & l'alonge au contraire dans le diamètre

perpendiculaire à ce dernier, en sorte qu'un corps qui résisteroit à cet alongement contribueroit autant à la pression du Soleil sur le petit diamètre que s'il étoit sur ce petit diamètre même ; ainsi Jupiter pouvoit autant contribuer à la pression du fluide sous Saturne en 1607, étant en quadrature à son égard, qu'en 1682, où il étoit en conjonction avec lui.

3.° Mais quoique cette explication de la formation des Comètes de la période de soixante-quinze ans ne soit pas entièrement dépourvûe de vrai-semblance, on va pourtant voir qu'il est plus probable que la pression qui cause les tourbillons lumineux ou Comète de cette période vient de plus haut que Saturne & que Jupiter, & qu'elle est indépendante de ces Planètes.

Nous avons prouvé plus haut qu'il y a des Planètes supérieures à Saturne : cela posé, ces Planètes invisibles aux habitans de la Terre, sont plus capables que leurs inférieures de presser le fluide interplanétaire ; leurs tourbillons sont beaucoup plus grands que ceux de ces dernières, comme on peut le juger par proportion avec ceux de Saturne, de Jupiter & de la Terre ; ils sont d'ailleurs beaucoup plus près de l'extrémité du tourbillon solaire, de sorte que la couche d'éther qui dépasse ces Planètes supérieures

à Saturne étant beaucoup plus grande & dans un canal beaucoup plus étroit que celle qui dépasse les Planètes qui leur sont inférieures, elle cause dans ce canal une pression beaucoup plus considérable que celle que cause la couche qui dépasse une Planète inférieure ; & si ce canal se trouve encore rétréci dans sa partie supérieure par quelque cause, il faudra à la fin que la pression & le frottement de l'éther y causent des tourbillons : or ce canal se trouve nécessairement rétréci en divers endroits ; car les tourbillons des Étoiles étant ou des sphères ou des sphéroïdes, ils ne peuvent s'assembler autour du tourbillon du Soleil sans faire des avances en divers endroits & des retraites angulaires en d'autres, de sorte que l'éther qui est au dessus de ces Planètes si éloignées, rétréci en certains endroits, se met en tourbillons lumineux, qui sont des Comètes.

Dans cette hypothèse, on ne peut assez admirer l'industrie dont la Nature a usé pour entretenir un commerce entre les Planètes supérieures & les inférieures, que leur grande distance rend invisibles réciproquement aux habitans des unes & des autres. Celles-là envoient de temps en temps à celles-ci de leurs nouvelles par les Comètes, comme les habitans de Pondicheri & de la Chine nous envoient des leurs par des navires ; & les

Planètes inférieures donnent à leur tour de leurs nouvelles aux supérieures, non par leur lumière qui est offusquée par celle du Soleil, & qui d'ailleurs est trop foible à cette distance, mais par leurs ténèbres & leur obscurité, en éclipsant & interceptant une partie du Soleil devant lequel elles passent.

Tout ceci n'est pas une simple supposition; l'on va voir qu'il est appuyé sur l'observation. La figure que M. Halley nous a donnée de la route des vingt-quatre Comètes qui ont été le plus exactement observées jusqu'à son temps, nous fait voir que la plupart de ces Comètes sont venues de la région du Ciel où sont les signes du Cancer & des Gemeaux.

Les Comètes de la période de 75, de celle de 180, de celle de 575 ans, sont venues de ce côté-là. Les Comètes de 1577, 1585, 1652, 1664, 1665, 1672, 1677, 1689, 1698, sont aussi venues de cette même région, ou du côté opposé: or cette uniformité du lieu d'où viennent les Comètes a une cause, si les Comètes sont l'effet d'une pression, & n'en a aucune, si elles sont des Planètes qui ont reçû leur projection de la volonté de Dieu, libre & indépendante de toute connexion; car dans le second cas, comme Dieu s'est fait une loi de varier ses opérations, & de ne se répéter que le moins

qu'il se peut, lorsqu'il n'y est pas astreint par quelqu'autre de ses opérations, il n'auroit pas jeté tant de Comètes du même côté du Ciel, mais il les auroit jetées en nombre égal dans toutes les régions célestes : au contraire, dans le second cas, il y a une cause visible de la projection de ces tourbillons cométaires de la région du Ciel où sont les signes du Cancer & des Gémeaux.

Cette cause est le tourbillon de la plus belle & de la plus éclatante Étoile de notre horizon, savoir Sirius, lequel presse fortement le tourbillon solaire dans cet endroit-là, qui entre même dans son enceinte, comme on le voit *fig. 13*, & y forme une avance qui produit sur son fluide le même effet qu'un éperon sur l'eau d'une rivière.

Je dis 1.° que l'étoile Sirius a un tourbillon, & que ce tourbillon avance dans le tourbillon solaire. Ceux qui sont persuadés de ce que nous avons prouvé dans ce premier Livre, que les espaces célestes sont pleins d'un fluide dense, n'auront pas de peine à croire que ce fluide forme un tourbillon autour de chaque Étoile ; ils conviendront encore aisément que le tourbillon de Sirius presse le tourbillon solaire, & avance même dans son enceinte en cet endroit-là plus que les autres tourbillons qui l'entourent. Son Étoile est plus belle & plus éclatante

que les autres, ou parce qu'elle eſt plus proche de nous & du Soleil, ou parce que ſa lumière eſt réellement plus vive que celle des autres Étoiles : ſi ſa lumière eſt réellement plus vive, le fluide de ſon tourbillon a plus de vîteſſe & de force, comme on l'a prouvé plus haut; il a donc auſſi plus de force centrifuge, & comprime plus fortement notre tourbillon ſolaire que les autres tourbillons qui environnent ce dernier : ſi Sirius eſt plus proche de nous que les autres Étoiles, cette proximité ne vient pas ſans doute de ce que le tourbillon dont il eſt le centre eſt plus petit que celui des autres, puiſque l'Étoile qui en eſt le centre a ſa lumière très-éclatante & ſon diamètre proportionné à cette lumière, & qu'ainſi ſon tourbillon, comme on l'a prouvé plus haut, doit avoir une vîteſſe, & par-là une grandeur proportionnelle à cette lumière & à ce diamètre; cet excès de proximité vient donc de ce que le tourbillon ſolaire eſt plus étroit du côté de Sirius que du côté des autres Étoiles moins grandes, moins éclatantes & plus éloignées.

Je dis 2.° que le tourbillon de Sirius avance dans le tourbillon ſolaire à l'endroit d'où ſont venues ces Comètes; car la longitude de l'Étoile qui en eſt le centre eſt au dixième degré du ſigne du Cancer, & ces Comètes ſont venues de ce ſigne & de celui

des Gemeaux. Voilà donc déjà le tourbillon & les Comètes d'accord pour la longitude ; ils le ſont auſſi pour la latitude : celle de Sirius eſt auſtrale $39^{d}\ 53'\ 38''$, & les Comètes avoient dans leurs orbites une inclinaiſon qui les approchoit de ce côté-là. D'ailleurs ce tourbillon de Sirius n'eſt pas un ſeul point, comme l'Étoile qui eſt à ſon centre. Quand même le tourbillon du Soleil ſeroit entouré de ſix tourbillons d'Étoiles qui ſeroient tous les ſix ſphériques, tous ſix de la même grandeur que le tourbillon ſolaire, & dont celui de Sirius en ſeroit un, celui-ci occuperoit ſoixante degrés de la circonférence de ce dernier ; & d'autant que la circonférence du tourbillon de Sirius approche plus du Soleil que celles des tourbillons des autres Étoiles qui l'environnent immédiatement, comme on vient de le prouver ; elle peut occuper juſqu'à quatre-vingt & cent degrés de cette ſuperficie.

Je dis 3.° que le tourbillon de Sirius avançant dans l'enceinte du tourbillon ſolaire, à l'endroit d'où ſont venues ces Comètes, doit avoir été la cauſe de leur formation, parce que la couche d'éther qui dépaſſe les Planètes, dont la révolution eſt de 75, de 180, de 575 ans au deſſus de leur hémiſphère ſupérieur, cauſe dans le canal ſupérieur, ainſi rétréci par le tourbillon de Sirius,

une pression très-forte & pareille à celle qui forme des tourbillons dans nos rivières.

Les autres Comètes dont on ne connoît pas les périodes, & qui se sont formées sur le même diamètre du tourbillon solaire, sous les signes du Cancer & des Gemeaux, ou du côté opposé, peuvent, suivant les principes que nous avons posés, être l'effet de la pression des Planètes connues, augmentée par celle que cause sur ce diamètre le tourbillon de Sirius.

Voilà donc la pression du tourbillon de Sirius sur le diamètre du tourbillon solaire qui aboutit au Cancer & aux Gemeaux, & la formation des Comètes de la période de 75, de 180, de 575 ans, suffisamment prouvée par les phénomènes. Il ne reste plus qu'à expliquer pourquoi ces Comètes ne commencent à paroître qu'un peu au dessus de Mars, quoiqu'elles soient formées dans une région fort supérieure. Plusieurs causes peuvent concourir pour cet effet; 1.° la distance peut être trop grande au delà pour qu'on puisse les apercevoir; 2.° il faut se rappeler ici ce que nous avons dit plus haut, que plus un tourbillon cométaire occupe un grand angle dans le tourbillon solaire, plus il est lumineux : or plus ce premier est éloigné du centre du second, moins cet angle doit être grand, moins par

conséquent le tourbillon doit briller & se faire voir.

Onzième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Le nombre des tourbillons cométaires doit être fort grand, & celui des Comètes l'est aussi.

Comme les rencontrès de plusieurs Planètes sur une même ligne avec le Soleil sont fréquentes, il s'ensuit de-là que les tourbillons-comètes doivent être en très-grand nombre. D'ailleurs ces positions des Planètes & ces pressions du fluide interplanétaire ne sont pas instantanées. Ces masses immenses des tourbillons planétaires ne sauroient passer l'une devant l'autre dans un seul instant, & pendant le temps qu'elles passent, il doit se former dans le fluide pressé bien des tourbillons & bien des Comètes; aussi le nombre de ces Astres n'est-il pas petit. Nous prions le Lecteur de se rappeler ce que nous avons dit de ce nombre, ou bien de consulter la quatrième Proposition du Paragraphe premier, numéro neuf.

Douzième Phénomène commun aux Tourbillons & aux Comètes.

Les Comètes sont souvent suivies ou précédées d'autres Comètes, & il en est

de même des tourbillons interplanétaires.

La plufpart des Comètes les plus remarquables ont été accompagnées de plufieurs autres; celle de 1759, qui a tant fait de bruit, a été précédée des deux de 1757 & 1758, & fuivie des deux de 1760 : celle de 1682 fut précédée de celles de 1680 & 1681, & fuivie de celle de 1683 : il en parut quatre à la fois en 1559 : on en vit huit ou neuf en 1618, comme on l'a dit plus haut; or ce phénomène marque clairement que ces Aftres font des tourbillons. Si les Planètes qui font caufe de leur formation étoient fixement fur la même ligne, on verroit continuellement des Comètes fe fuccéder les unes aux autres, comme on voit des tourbillons fe fuccéder continuellement les uns aux autres au deffous des piles d'un pont; mais comme les Planètes ne font pas fixement fur la même ligne, ces tourbillons ne fe forment que pendant le temps que cette pofition paffagère dure. Ainfi les Planètes inférieures paffant promptement les unes à côté des autres, les tourbillons qu'elles occafionnent font fouvent uniques, & les Comètes qu'elles produifent fe trouvent uniques & comme ifolées; mais les Planètes éloignées ne font pas de même, la lenteur avec laquelle elles paffent l'une auprès de l'autre leur donne le temps de former plufieurs tourbillons

successifs. De-là vient que les Comètes de la période de soixante-quinze ans, qui sont produites par la Planète invisible dont la révolution est de soixante-quinze ans, ont été accompagnées de plusieurs autres : les cours de ces Comètes n'ont pas tous été les mêmes, les unes étant directes, parce qu'elles se sont formées dans l'angle oriental que faisoit le tourbillon de la Planète avec celui de Sirius, les autres étant au contraire rétrogrades, parce qu'elles se sont formées dans l'angle occidental. Celle de 1759 a eu ses élémens à peu près semblables à ceux de la Comète de 1682, parce qu'étant toutes deux parties du même endroit, & étant poussées avec la même force & dans la même direction, elles ont suivi à peu près la même ligne, comme plusieurs bombes qui partent du même mortier, posé dans la même inclinaison, ont le même cours.

On a lieu de s'étonner que ni M. Halley, ni aucun autre après lui, n'ait pas même fait mention d'un élément qui auroit pourtant beaucoup de force pour décider la question de l'identité des Comètes d'une même période ; c'est celui de leur grandeur. Celle de 1759 a paru sans comparaison plus petite que celle de 1682 ; or il est certain que si cette différence étoit réelle & non apparente, toutes les Comètes de cette

période ne sauroient être une même Planète. Il eût donc été à souhaiter que les Astronomes n'eussent pas supposé, comme ils ont fait, mais qu'ils eussent démontré par le calcul, que cette différence est purement apparente & causée par la différente distance de ces Astres.

Treizième Phénomène commun aux Comètes surlunaires & aux Tourbillons interplanétaires.

Ces tourbillons se divisent en plusieurs parties, ils se décomposent, & leur fluide prend la direction de celui qui les entraînoit, ils commencent à paroître, ils augmentent & diminuent en grandeur, & disparoissent réellement, & non pas toûjours par leur différente distance; toutes choses qui conviennent aux Comètes, comme on l'a prouvé *.

Ce phénomène, dont nous avons suffisamment prouvé l'existence pour les Comètes, n'a pas besoin d'explication, dès que nous avons prouvé que ces Astres sont des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste lorsqu'il est dans les mêmes circonstances où il se forme des tourbillons dans nos fluides & liquides terrestres. Ceux-ci ont le commencement & la fin de leurs apparitions, leur accroissement & leur diminution, réels &

* Voyez le grand Observateur des Comètes, le célèbre Hevelius, *de ortu Cometarum & interitu.*

non apparens; ils se divisent quand ils sont un peu grands, ils se décomposent, & leur fluide cessant de tourner autour de leur centre propre, prend la direction commune du fluide qui les entraînoit : la même chose arrive nécessairement aux tourbillons interplanétaires ou Comètes; ainsi ce phénomène, qu'on ne sauroit absolument expliquer dans les Comètes sublunaires qu'en disant contre toute raison, comme on l'a fait voir, qu'elles sont des exhalaisons, & dans les Comètes surlunaires qu'en niant sa réalité, malgré les observations & les raisons les plus convaincantes; ce phénomène, dis-je, n'a rien que de très-facile à expliquer, quand on a prouvé, comme nous l'avons fait, qu'elles sont des tourbillons interplanétaires.

Quatorzième Phénomène commun aux Comètes & aux Tourbillons interplanétaires.

Les apparitions des Comètes sont périodiques, & celles des Tourbillons-comètes doivent l'être aussi.

Le périodisme des Comètes dont les défenseurs des Cométo-planètes font tant de bruit, & qu'ils regardent comme une preuve triomphante de leur système, n'est pas un argument plus puissant, ni une arme plus propre pour eux que pour nous. Les positions des

Planètes & les pressions du fluide qui est entr'elles étant périodiques, les tourbillons lumineux ou Comètes doivent l'être aussi.

On voit bien ici que le fondement du système des Cométo-planètes n'est pas aussi solide qu'on voudroit le faire accroire. Les apparitions des Comètes sont périodiques, nous en convenons; donc, nous dit-on, toutes celles de la même période sont la même Comète; donc, ajoûte-t-on, ces Astres sont des Planètes, c'est ce qui certainement n'est point contenu dans les prémisses. Il y a bien des corps dans le Ciel & sur la Terre qui se forment & paroissent périodiquement, & qui cependant ne sont pas les mêmes. Les marées qui entrent avec violence dans un détroit y forment des tourbillons périodiques, mais qui ne sont pas les mêmes. Plusieurs Planètes qui se trouvent périodiquement sur la même ligne avec le Soleil, font le même effet que les bords de ce canal, elles forment un détroit dans le fluide céleste, lequel se met en tourbillons lumineux qui paroissent périodiquement, sans être pourtant les mêmes.

Je viens d'exposer les difficultés qui m'ont fait résister au courant de l'opinion des Cométo-planètes, & j'ai lieu d'espérer que les Physiciens qui ont moins à cœur l'attraction & le vuide que la vérité, jugeront

que j'ai bien fait de ne pas me laisser entraîner à ce torrent. Pour achever de les en convaincre, il faut encore lever deux difficultés que les défenseurs des Cométo-planètes oppòsent à nos tourbillons-cométaires, quoique nous les ayons déjà prévenues d'avance.

Première objection des Défenseurs du Vuide contre les Comètes-tourbillons.

Les Comètes ont leurs apparitions périodiques comme les Planètes, elles sont donc des Planètes elles-mêmes, & non des tourbillons d'éther.

RÉPONSE.

On auroit pû épargner au Public la peine de lire cette objection & la suivante, d'autant que nous les avons déjà prévenues ; mais puisque les Vacuistes veulent qu'on les presse davantage, il faut les satisfaire. Les Comètes ont leurs apparitions périodiques comme les Planètes, donc elles sont des Planètes, & non des tourbillons d'éther ; mais ce raisonnement est-il concluant ? non assurément, comme on vient de le voir ; il faudroit pour que cette conséquence fût juste, que les Planètes fussent la seule chose au monde à laquelle le périodisme d'apparition pût convenir ; mais cela n'est pas ainsi,

il y a bien d'autres choſes auxquelles ce phénomène appartient auſſi-bien qu'aux Planètes. Le flux & le reflux de la mer, les preſſions de ſes eaux, & de l'éther qui eſt entr'elles & la Lune, les tourbillons d'eau qui ſe forment dans ces marées preſſées & reſſerrées dans certains détroits, enfin les tourbillons qui ſe forment dans l'éther lui-même, ainſi preſſé & reſſerré, ſoit par la Lune, ſoit par les autres Planètes, tourbillons qui ſont lumineux & qui ont toutes les propriétés des Comètes, comme on l'a prouvé; tous ces tourbillons ont leurs apparitions & leurs retours périodiques auſſi-bien que les Planètes : donc malgré ce périodiſme les Comètes peuvent n'être pas des Planètes, & peuvent encore être des tourbillons d'éther; donc cet argument qu'on fait tant valoir n'eſt d'aucune force. Venons au ſecond qui ne vaut pas mieux.

Seconde Objection.

Les défenſeurs du Vuide & des Cométoplanètes annoncent le retour de ces Aſtres en les calculant dans l'ellipſe, & en meſurant l'accélération & le retardement que doit produire ſur eux l'attraction des Planètes qui ſe trouvent ſur leur chemin.

1.° M. Halley prédit pour 1758, ou au plus tard pour 1759, le retour de la

Comète de 1682, plus d'un demi-siècle avant qu'elle reparût.

2.° Un jeune Astronome qui a sucé le lait du vuide & respiré l'air des Cométoplanètes, annonça cette même Comète pour 1757, ou au plus tard pour 1758, dans un Mémoire qu'il eut l'honneur de présenter au Roi en 1756.

3.° M. Clairaut a plus fait, à la S.t Martin 1758, il lût un Mémoire à l'Académie où il annonçoit le jour précis du passage de cette Comète à son périhélie; il avoit pour cela mesuré le grand & le petit axe de l'ellipse qu'elle avoit décrite depuis 1682, il avoit calculé sa vîtesse dans ses différentes distances du périhélie, & l'accélération ou le retardement produit par l'attraction des Planètes qui se sont trouvées sur son chemin.

4.° Or tout cela, comme on voit, n'a pû se faire sans que cette Comète n'ait décrit effectivement l'ellipse tracée par M. Clairaut, & par conséquent sans qu'elle ne soit une Planète.

5.° On fait bien plus aujourd'hui, on calcule dans l'ellipse même toutes les Comètes passées, du moins celles dont on a des observations suffisantes; il faut donc, si l'on est de bonne foi, qu'on avoue que ces Astres décrivent en effet des ellipses, & conséquemment qu'ils sont des Planètes.

RÉPONSE.

1.° Le célèbre M. Halley a prédit en effet l'apparition de la Comète de 1759, & nous donnons volontiers à ce grand Astronome les louanges qu'il mérite pour tant d'autres découvertes dont il a enrichi l'Astronomie, & pour celle du périodisme de ces Astres en particulier. Mais nous allons voir aussi, qu'en prenant comme lui une marge de deux ans, on eût pû prédire aussi-bien que lui l'apparition de cette Comète en calculant dans la parabole, ou plustôt sans calculer, ni dans l'ellipse, ni dans la parabole. Ce grand Astronome ayant construit une Table des vingt-quatre Comètes les mieux observées jusqu'à son temps, s'aperçut d'abord que plusieurs de ces Astres avoient paru avec des élémens à peu près semblables à l'intervalle de soixante-quinze ou de soixante-seize ans l'un de l'autre en remontant depuis la Comète de 1682; il en inféra que cette Comète avoit ses apparitions périodiques, que cette période étoit de soixante-quinze ou soixante-seize ans, & par conséquent qu'elle reparoîtroit en 1758, ou au plus tard en 1759; je dis toûjours ses apparitions, & je dirai, si l'on veut, ses révolutions, pourvû qu'on n'entende pas que ces Astres sont toûjours existans, &

qu'ils décrivent des orbites elliptiques, mais ſeulement paraboliques.

Cette marge de deux ans que prit M. Halley étoit, comme on voit, un moyen commode pour que ſa prédiction ne débordât pas d'un côté ou de l'autre le temps de l'apparition de cette Comète; mais un défenſeur des Comètes-tourbillons en eût fait autant en calculant dans la parabole, ou pluſtôt ſans calculer, ni dans l'ellipſe, ni dans la parabole; car ſachant, d'après M. Halley, qu'il avoit paru trois, ou même ſix Comètes, ayant à peu près les mêmes élémens à l'intervalle de ſoixante-quinze ou ſoixante-ſeize ans l'une de l'autre en remontant de celle de 1682, il eût conclu que la poſition des Planètes ſur une même ligne avec le Soleil d'où dépendent le reſſerrement du fluide & la formation du tourbillon cométaire, avoit ſa période de ſoixante-quinze ou ſoixante-ſeize ans, & il auroit annoncé le retour de ce tourbillon-comète dans ſa parabole pour 1758, ou au plus tard pour 1759; ainſi cette prédiction de M. Halley n'eſt pas d'un ſi grand poids pour l'ellipſe cométaire.

2.° Nous louons beaucoup ce jeune Aſtronome qui a prédit la Comète de 1759 pour 1757, ou au plus tard pour 1759, d'avoir entrepris à ſon âge un travail auſſi long &

auſſi pénible que celui de calculer cette Comète dans l'ellipſe ; mais nous ſommes obligés, par intérêt pour la vérité, de dire qu'ayant pris deux ans de marge comme M. Halley, & s'étant de plus trompé d'un an pour l'aller ou pour l'aſcenſion de cet Aſtre à ſon aphélie, & d'autant pour ſa deſcenſion au périhélie, cette prédiction fait contre & non pour l'ellipſe cométaire.

3.° La prédiction de M. Clairaut eſt bien d'une autre force que les deux précédentes. Je dois d'abord, par amour pour la vérité, encore plus que par attachement pour ce grand Géomètre, corriger à ſon avantage ce qu'on vient d'avancer de l'objection tirée de ſon Mémoire donné à la S.t Martin de 1758 ; car comme on pourroit dire, pour diminuer le mérite & la force de ſa prédiction, que ce Mémoire n'étant que de la fin de 1758, l'auteur avoit évité par-là le danger de ſe tromper ſur 1757 & 1758, je ſuis obligé de déclarer qu'au mois de Juillet précédent, comme je lui parlois de la Comète de cette année, il me dit d'un ton aſſuré que ce n'étoit pas celle de 1682, laquelle il n'attendoit pas ſi-tôt.

Mais je dois auſſi à la vérité, & à ma propre cauſe, de dire en premier lieu, que la prédiction ayant été fautive de quinze jours pour l'aller & d'autant pour le venir de cette

Comète, à compter depuis le mois de Juillet, cette erreur a paru assez considérable à des Géomètres & à des Astronomes du premier rang, pour que ce calcul ne fût pas une preuve suffisante que cette Comète eût décrit une ellipse plustôt qu'une parabole.

En second lieu, un défenseur de la parabole auroit pû calculer cette Comète dans les principes du plein & de l'impulsion, & conséquemment dans la parabole avec autant de justesse qu'elle l'a été dans l'ellipse, & voici comment.

Nous venons de dire que nous savons, par l'observation de M. Halley, qu'il devoit paroître une Comète tous les soixante-quinze ou soixante-seize ans, à compter de 1682, & conséquemment que la position des Planètes d'où dépendent le resserrement de l'éther & la formation du tourbillon-comète se rencontre avec la fin de cette période; nous savons encore de M. Clairaut que la différence de ces soixante-quinze à soixante-seize ans vient de la différente quantité d'attraction de cette Comète par Saturne, & sur-tout par Jupiter, dépendante de sa différente distance à ces Planètes dans son ascension à l'aphélie & dans sa descension au périhélie, suivant la solution du fameux problème des trois corps par Mrs Clairaut, d'Alembert & Euler; nous avons appris de M. Newton

que cette *attraction*, à parler *physiquement*, & non *mathématiquement*, est *peut-être* plustôt une *impulsion de l'éther* qu'une *attraction physique & dépendante de la seule co-existence des corps :* nous avons dit plus haut que les Comètes sont pressées par l'éther qui les enveloppe, & poussées par ce fluide de tous les côtés vers leur centre, excepté du côté où les Planètes voisines fendent ce fluide en faisant leur cours, & où il y a conséquemment un défaut de pression des Comètes vers leur propre centre ; il s'ensuit de-là que de même qu'un corps qui flotte sur l'eau auprès d'une rame, ou d'un vaisseau faisant cours, est poussé vers cette rame ou vers ce vaisseau par l'eau qui le presse de tous les côtés, excepté du côté où la rame, ou bien le navire fend le liquide, de même aussi la Comète est poussée par l'éther vers ces Planètes, ou si l'on veut, en parlant improprement, est attirée par ces Planètes.

Cela posé, un défenseur du plein, de l'impulsion & de la parabole auroit pû, en se servant du problème des trois corps & des lumières de M. Clairaut, calculer le retardement ou l'accélération que cette impulsion devoit causer à la Comète depuis un peu au dessus de Saturne & de Jupiter dans sa descension à son périhélie, & jusqu'un peu au dessus de Saturne dans son

ascension à son aphélie, & il auroit ainsi pû annoncer son retour dans la parabole avec autant de précision qu'il l'a été dans l'ellipse; ainsi le calcul dans cette première courbe ne prouve pas qu'elle ait été décrite plus tôt que la parabole.

4.° Quand même les Comètes décriroient des ellipses, il ne s'ensuivroit pas de-là qu'elles fussent des Planètes : un corps lumineux par lui-même qui seroit toûjours existant & qui ne seroit pas une Planète, pourroit également décrire cette courbe, pourvû qu'il fût, comme les Planètes, mû par une force projectile tangentielle, & par une force de gravitation : or nous avons donné plus haut des preuves bien convaincantes que les Planètes sont des corps lumineux par eux-mêmes*. Il est vrai que si ce corps étoit toûjours existant, il faudroit qu'il fût dans un vuide, sans quoi sa force projectile seroit bien-tôt dirigée vers l'orient par le fluide qui emporte les Planètes, & que comme on a prouvé invinciblement l'existence de ce fluide, il en faut venir nécessairement à des corps qui n'existent pas toûjours & qui se décomposent à chaque révolution, c'est-à-dire, à nos tourbillons-cométaires.

* Voyez le grand Observateur des Comètes, Hevelius, *de ortu Cometarum & interitu*.

5.° Maintenant que la Comète de 1759 a paru, & qu'on connoît par l'évènement la route qu'elle a tenue & le moment de son arrivée au périhélie, il ne sera pas difficile à des Astronomes & des Géomètres inférieurs à M. Clairaut de la faire marcher sur l'ellipse avec autant de précision que l'a fait M. Clairaut même. On fera plus encore, on prescrira aussi des ellipses à toutes les autres Comètes qu'on a observées jusqu'à ce jour; & l'on n'aura pas de peine, puisqu'on peut calculer leur marche dans l'ellipse comme dans la parabole, & que les petites portions de courbe que nous leur voyons décrire peuvent se prendre indifféremment, comme on le prétend, pour des portions d'ellipses ou de paraboles, à plus forte raison pourront-elles se prendre indifféremment pour des portions d'ellipse plus ou moins alongées, & en alongeant ou raccourcissant ces ellipses à volonté, on amènera ces Planètes au périhélie au moment précis que l'on voudra.

Mais cette sorte de travail, tout brillant qu'il est, ne sera jamais à celui de M. Clairaut que ce que sont aux prophéties certains Almanachs du temps passé, où l'on annonçoit en style magique des faits arrivés cinquante ans auparavant, & les gens sensés verront sans grande peine que cent mille ellipses de cette espèce n'ajoûtent aucun

poids à l'ellipse seule de cet illustre Académicien.

Après avoir établi les raisons qui nous ont engagés à croire que les Comètes sont des tourbillons de l'éther interplanétaire, & détruit les objections que l'on pourroit opposer à leur mouvement dans le fluide éthérien, il ne nous reste plus qu'à tirer plusieurs Corollaires qui suivent des principes que nous avons posés dans toute la suite de ce Traité.

PREMIER COROLLAIRE.

Les Comètes ont leur utilité dans la Machine de l'Univers.

Plus on étudie les Ouvrages de l'Être suprême, plus on admire la sagesse infinie qu'on y voit règner par-tout. Il n'est aucune production de la Nature qui n'ait son usage, ou qui ne soit une suite nécessaire d'un être qui a son utilité. De-là vient cette sage économie qui fait que rien ne se perd dans le monde, pas même le moindre degré de mouvement. C'est déjà un préjugé pour l'utilité des Comètes dans l'Univers, & si l'on examine ensuite les choses avec attention, l'on voit que par leur moyen le grand Machiniste a tiré meilleur parti du mouvement du fluide qui est entre les Planètes, que les Peuples les plus industrieux & les plus laborieux n'en savent tirer par leurs moulins

des chûtes de leurs ruisseaux & de la pente de leurs rivières. Sans les Comètes, toute cette grande quantité de matière & de mouvement qui est entre les globes célestes seroit inutile; mais par ce moyen, outre ce charmant spectacle & cette agréable variété que ces feux errans mêlés aux Planètes & aux Étoiles produisent dans le Ciel, ils procurent encore un bien plus grand avantage aux Planètes : jugeons-en par celle que nous habitons. Nous savons que les ouvrages de la Nature, bien différens de ceux des hommes, contiennent dans leur sein de quoi se renouveler & se perpétuer. Cela se voit évidemment dans les animaux & les plantes, dont les individus peuvent bien se détruire, & se détruisent en effet tous les jours, mais dont les espèces se renouvellent par de nouveaux individus qui se succèdent les uns aux autres, & qui par ce moyen ne peuvent périr que par une volonté spéciale de leur Auteur.

Or cela seul suppose qu'il en est de même des individus des surfaces des Planètes, entre autres de celle de la Terre, c'est-à-dire, de ces continens que les plantes & les animaux habitent; cela suppose, dis-je, que cette surface ne peut périr sans ressource par les causes secondes, telles qu'elles sont dans leur cours naturel, mais seulement par une volonté spéciale de Dieu; & que si l'individu

de cette ſurface dépérit peu à peu tous les jours par l'action des pluies, comme on va le voir, la ſageſſe infinie du Conſtructeur de cette belle machine de l'Univers a réſervé dans ſes tréſors quelque reſſource pour la renouveler & la perpétuer. L'individu de cette ſurface, diſons-nous, dépérit peu à peu continuellement. Faiſons un peu d'attention à ce qui ſe paſſe tous les jours ſous nos yeux, nous verrons que les eaux des pluies entraînent continuellement les terres dans les rivières, & de-là dans la mer. Qu'on mette de cette eau, ſur-tout lorſque les rivières ſont troubles & enflées; qu'on la mette, dis-je, dans une bouteille, on verra après pluſieurs jours au fond du vaſe un ſédiment qui s'y ſera dépoſé, & qui ſe dépoſe de même naturellement au fond de la mer. Les grèves ſenſibles que les rivières entraînent, font encore le même effet plus ſenſiblement, & les ravines que ces mêmes eaux creuſent de tous les côtés ſont encore des preuves viſibles de cette vérité. Les rochers découverts & déracinés par les pluies, & fendus enſuite par les frimats & par les gelées, deſcendent par leur ſeule peſanteur au fond des valons; de ſorte que la ſurface des continens baiſſant peu à peu, & celle de la mer s'élevant inſenſiblement par l'élévation continuelle de ſon fond, il eſt bien viſible qu'à la fin la ſurface

de notre Planète ne seroit plus qu'un vaste Océan *, si la Sagesse suprême n'avoit destiné quelque ressource propre pour la renouveler, comme elle a destiné la génération pour renouveler les individus des plantes & des animaux.

Les tourbillons-comètes sont cette ressource. Si quelqu'un de ces tourbillons, dans sa course prodigieusement rapide, vient un jour à passer fort près d'une Planète, de la Terre, par exemple, & qu'il en passe beaucoup plus près que la Lune ne l'est de notre globe, il causera sur notre Planète des

* On peut croire que c'est par cette voie que la surface de la mer s'étant peu à peu élevée, plusieurs chaînes de montagnes qui avoient autrefois leur sommet au dessus de l'eau, en sont aujourd'hui couvertes dans leur prolongement au delà de nos continens. Telle est la chaîne qui étant découverte en deçà & en delà du Pas de Calais, est aujourd'hui couverte de la mer dans son prolongement entre les deux pointes du détroit : telle est encore une autre chaîne de montagnes qui va sous la mer depuis l'Afrique jusqu'à l'Amérique. Du reste, les terres que la mer laisse à sec, dans les golfes pour l'ordinaire, ne vont pas contre ce que nous disons ici : les vagues élèvent ces terres au dessus de la mer, de même que les eaux des rivières élèvent les glaces au dessus de leur niveau ; car les flots qui viennent de la pleine mer, plus grands que ceux qui viennent de l'enceinte de ses anses, y amassent ces terres que ces derniers n'ont pas la force de repousser du rivage. Mais la mer ne peut rendre, par ce moyen, aux continens toutes les terres que les pluies & les rivières leur enlèvent continuellement.

flux & reflux prodigieusement grands, qui s'éleveront jusqu'à la hauteur où sont aujourd'hui les plus hautes montagnes. Ces marées, dont la violence & la pression seront extrêmement grandes, emporteront successivement vers les quadratures & les poles de la Planète que la Comète fera chanceler; elles emporteront, dis-je, avec elles le fond même de la mer, c'est-à-dire, ces terres que les pluies avoient entraînées, ces prodigieuses marées répandront ces terres par couches horizontales, souvent de différente nature, sur nos continens, & leur rendront ainsi ce que les pluies leur auront enlevé. Ces marées auront un autre avantage, ce sera d'empêcher que l'ardeur & la violence extrême de la chaleur de la Comète ne produise sur notre Planète le dernier effet du feu, savoir la vitrification, qui la mettroit pour toûjours hors d'état d'être cultivée & habitée. Enfin, lorsque le tourbillon cométaire, emporté dans la direction de sa force projectile & de gravitation, se sera éloigné de notre Planète ou se sera décomposé, les eaux des pluies recommenceront à creuser les monceaux de terre que les marées auront entassés, & dont les surfaces seront des plaines immenses; ces pluies y creuseront de nouvelles vallées, elles y formeront ainsi de nouvelles montagnes, & rétabliront la surface des

continens

continens dans l'état où nous la voyons.

Il y a une seconde cause qui travaille de concert avec cette première à rendre aux continens les terres que les pluies leur enlèvent, mais qui, par la contrariété de ses directions, détruit de temps en temps son propre ouvrage, qui par-là n'avance pas plus que le travail de Pénélope; ce sont les feux soûterrains dans les tremblemens de terre. Nous savons par les relations anciennes ou par les traditions des temps les plus reculés, & encore mieux par les histoires des temps modernes, dont les observations sont bien plus nombreuses & bien plus certaines; nous savons, dis-je, que la force de ces feux, dans les tremblemens ordinaires, a soûlevé fort souvent les terres & élevé des montagnes quand ces feux se sont trouvés sous les continens, & qu'ils ont formé des isles quand les tremblemens ont été sous la mer: telle a été dans l'Archipel l'isle Santorin dans les anciens temps, & de nos jours une seconde isle près de celle-ci; telles ont été une autre isle près de l'isle S.t Michel sur les côtes d'Afrique, sept autres en 1756 près des Açores, une autre encore entre l'Afrique & l'Amérique, cette même année, & de celles-ci que nous connoissons, nous pouvons conclurre qu'il s'en est formé encore bien d'autres par la même cause dans les temps

& les lieux que nous ignorons. On peut même conclurre de la relation qui nous vint le ſiècle dernier, des bouleverſemens prodigieux cauſés dans le Canada par un tremblement extraordinaire, qui changea la face du continent dans l'étendue de huit cents lieues, formant des montagnes, creuſant des vallées, changeant en divers endroits le cours du grand fleuve S.t Laurent; on peut, dis-je, conclurre que ces mêmes feux, s'ils s'étoient trouvés ſous le lit de la mer, auroient pû former un grand continent; mais nous ſavons auſſi d'un autre côté par les hiſtoires anciennes, que ces feux, quand ils ſe ſont rencontrés ſous les terres, les ont quelquefois abaiſſées juſqu'au deſſous du niveau de la mer qui les a inondées. Platon rapporte dans ſon *Timée*, que c'étoit de ſon temps une tradition conſtante qu'il y avoit eu autrefois entre l'Europe & l'Afrique une iſle ſi grande, que les Rois qui la partageoient avoient formé le deſſein de conquérir l'Europe, & que cette iſle fut engloutie dans la mer par un tremblement. C'eſt aujourd'hui une opinion reçûe généralement, que la Sicile a été ſéparée de l'Italie, & l'Europe de l'Afrique, par des feux qui ont enſeveli dans la mer l'iſthme qui les uniſſoit *; de

* On voit encore dans le Pſeaume XLV, un témoignage de la première antiquité des bouleverſemens cauſés

ſorte que les feux ſoûterrains enlèvent autant de terres aux continens qu'ils leur en donnent, qu'ils ne font par conſéquent que changer leur ſurface ſans l'augmenter, & que les Comètes ſont la ſeule cauſe qui puiſſe renouveler & perpétuer cette ſurface.

SECOND COROLLAIRE.

Comme il n'eſt point de choſes créées qui n'aient leurs deſavantages inſéparables de leurs avantages, les Comètes peuvent cauſer du ravage ſur les Planètes.

Il eſt peu de choſe, même parmi les meilleures, qui n'aient leurs inconvéniens. Si les vents, les pluies, les rivières, les mers, les montagnes, les vallées ont leurs avantages, ils ont auſſi leurs deſavantages qui en ſont inſéparables; les Comètes n'en ſont pas exemptes. Si Dieu conſervoit donc les Planètes, & la Terre entr'autres, pendant une aſſez longue ſuite de ſiècles pour que la ſurface de nos continens, comme on vient de le dire, fût preſque entièrement couverte de la mer, lorſqu'une Comète venant à paſſer près de notre globe rendroit à ces continens les terres que les pluies leur auroient enlevées, elle ne pourroit rétablir les choſes ſur notre Planète ſans y cauſer beaucoup de

ſur la ſurface des continens par des tremblemens de terre.

ravages; ce seroit une seconde naissance, & tout enfantement se fait avec beaucoup de peine & beaucoup de travail : les prodigieuses marées que cet Astre exciteroit ne pourroient reporter les terres dans les continens, sans renverser le peu d'habitations qui seroient restées, & sans ensevelir sous leurs ruines, les hommes & les animaux, ou sans les submerger dans les eaux. A peine quelques habitans des rochers les plus élevés que les pluies n'auroient pû entraîner, & dont les pointes auroient été plus hautes que ces prodigieuses marées, ou qui se seroient trouvés dans les quadratures à l'égard de la Comète dans sa plus grande proximité, pourroient-ils échapper à la fureur des flots, tout le reste seroit inondé par ces marées. Il paroît par-là que ce n'est peut-être pas tout-à-fait sans fondement que certains Peuples, comme les Américains, redoutent si fort les Comètes; & si le grand bruit qu'ils font quand ils en voient une, comme celui que nous faisons avec nos cloches quand nous voyons un orage, est un mauvais moyen pour la détourner, on peut croire du moins que c'est une suite d'une tradition obscure qui s'est conservée parmi eux, que ces sortes d'Astres ont causé quelque grand dommage à leurs premiers pères.

Les Comètes peuvent encore causer du

deſordre ſur les Planètes d'une autre façon ; car en traverſant comme elles font avec une vîteſſe extrême leurs différentes orbites, il n'eſt pas poſſible qu'elles ne rencontrent à la longue quelqu'un de ces globes, & qu'elles ne dérangent ſon cours, ſoit en l'approchant du Soleil, ſoit en le faiſant reculer vers l'occident, ſoit en accélérant ſa vîteſſe vers l'orient. Mais ces dérangemens, du moins ces derniers, qui dans le ſyſtème du vuide ſeroient irréparables, & qui depuis que le monde exiſte devroient être arrivés du moins une fois, & avoir fait que quelqu'une des ſeize Planètes que nous connoiſſons, pouſſée par une Comète vers l'occident, eût aujourd'hui ſon cours contre l'ordre des ſignes ; ces dérangemens, dis-je, ſeroient bien-tôt réparés dans le ſentiment du plein ; car le fluide dans lequel les Planètes roulent auroit bien-tôt remis dans l'ordre celles qui auroient été dérangées, il leur auroit bien-tôt fait reprendre ſa direction, & tout ſeroit dans le Ciel en fort peu de temps dans l'état où nous le voyons aujourd'hui.

TROISIÈME COROLLAIRE.

Les Comètes ne ſont pas des ſignes de la mort des Grands.

Après tout ce que nous venons de dire,

il eſt aiſé de voir que les Comètes ne ſont point des ſignes de la mort des Grands : ces Aſtres étant des tourbillons qui ſe forment dans le fluide céleſte lorſqu'il eſt preſſé entre pluſieurs Planètes, quelle relation peut-il y avoir entre un pareil phénomène & la mort d'un Grand ? Les ravages que les Comètes peuvent cauſer dans les régions céleſtes, & leur décompoſition qui les ſuit de près, ſeront, ſi l'on veut, la ſimilitude des ravages que cauſe dans une vaſte contrée un Roi né belliqueux, mais inquiet & ambitieux, & de la fin tragique qui les termine ordinairement; mais ils ne ſauroient en être le ſigne ni le pronoſtic. Semblable à ces Aſtres en ce qu'ils ont de nuiſible ; ce Roi peut être pour un temps la terreur & l'exécration de tous ſes voiſins; il peut, comme les Comètes, porter la déſolation au loin dans un vaſte continent; mais enfin il éprouve tôt ou tard un revers mérité, & va éteindre ſon feu, & mettre fin à ſes ravages & à ſes projets dans la pouſſière du tombeau. Voilà toute la relation qu'il peut y avoir entre une Comète & la mort d'un Grand.

QUATRIÈME COROLLAIRE.

Les Anciens avoient tort de croire que les Cieux étoient incorruptibles, c'eſt-à-dire, qu'il ne peut ſe former de nouvelles

productions dans les espaces célestes ou interplanétaires, & que celles qui existent une fois ne peuvent ni s'altérer ni se détruire : les Comètes sont une preuve de la fausseté de leur opinion, comme on vient de le prouver.

CINQUIÈME COROLLAIRE.

Les Comètes étant des tourbillons qui se forment dans le fluide céleste pressé extraordinairement entre les Planètes, semblables à ceux qui se forment dans nos rivières entre les piles d'un pont ; les routes de celles qui paroissent au bout de la même période doivent être semblables ; quelquefois il doit ne s'en former qu'une par la pression d'une Planète, quelquefois il doit s'en former plusieurs ; telles sont les cinq Comètes de 1757, 1758, 1759, & les deux de 1760 ; telles ont été encore les deux de 1682 & 1683 ; telles ont été encore les quatre de l'année 1559, qui parurent en même temps.

1.° Les élémens des Comètes doivent être à peu près semblables, parce qu'étant formées par la même pression à peu près dans le même endroit, elles ont à peu près la même direction, & partent à peu près de la même hauteur du Ciel, d'où il s'ensuit qu'elles tiennent à peu près la même route,

2.° Quelquefois il ne doit se former qu'une

Comète seule, parce que la position des Planètes, qui cause la pression de l'éther nécessaire pour la formation de ces tourbillons, ne dure pas assez long-temps pour qu'il s'en forme plusieurs; quelquefois il doit s'en former plusieurs, parce que la position des Planètes dure assez long-temps pour cela. Les Comètes de la période de soixante-quinze ans sont du nombre de ces dernières, parce qu'elles sont formées par le passage d'une Planète dont le mouvement est lent sous un point fixe, qui est le tourbillon de Sirius.

Les Comètes qui ont accompagné celle de 1682 & celle de 1759, n'ont pas eu les mêmes élémens que ces deux dernières, parce que la position de la Planète, qui a été cause de leur formation, ayant changé continuellement, relativement au tourbillon de Sirius, la direction de la force projectile doit avoir aussi changé continuellement. Cette direction peut même avoir changé au point qu'elle ait été tournée vers l'orient pour certains de ces tourbillons cométaires, & vers l'occident pour d'autres, suivant que ces Comètes auront été formées dans l'angle oriental ou occidental que le tourbillon planétaire aura fait avec celui de Sirius.

La Comète de 1682 ne fut suivie que d'une autre en 1683, & celle de 1759 a

été suivie des deux Comètes de 1760, & précédée des deux de 1757 & 1758; mais ces cinq dernières ont été plus petites que les deux premières; la raison en est que la pression étant égale dans les deux révolutions différentes, la masse totale des tourbillons doit avoir été égale: la masse totale de ces tourbillons peut avoir été plus partagée dans cette dernière révolution que dans les précédentes, parce que les Planètes inférieures se trouvant sur le diamètre où la pression s'est faite ont causé cet excès de partage. Il n'est pas hors de vrai-semblance que les Comètes de 1757 & 1758, qui ont paru à peu près aux deux bouts d'une révolution de la Terre, aient été formées par l'augmentation que cette Planète peut avoir produite à la pression de la Planète supérieure à Saturne, dans son passage sous l'étoile Sirius. Il n'y a rien, comme on voit, que de vrai-semblable dans toutes ces explications, quand on sait ce que c'est qu'une Comète, ni rien dont on ne voie tous les jours des exemples dans les tourbillons qui se forment sur nos rivières; mais on ne sauroit donner, & sans doute on ne nous demande pas des démonstrations sur une matière si compliquée, & dont les observations sont encore rares & imparfaites.

SIXIÈME COROLLAIRE.

Le retour des Comètes d'une même période s'explique fort bien dans le sentiment du plein & de l'impulsion.

On en a vû la preuve dans toute la suite de cette Section, & il est inutile de répéter ici ce qu'on en a dit plus haut.

SEPTIÈME COROLLAIRE.

On ne sauroit soûtenir que les Comètes sont des Planètes, dans le sentiment du plein & de l'impulsion.

Car ces Astres n'ayant dès-lors qu'une force centrale vers le Soleil ou vers la Terre, & une force projectile dont la direction est d'occident en orient, & dont la cause est le courant du fluide qui emporte les Planètes, ils ne sauroient jamais être rétrogrades, ainsi les défenseurs du sentiment de l'impulsion & du plein ne peuvent soûtenir que les Comètes sont des Planètes.

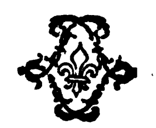
CONCLUSION.

1.° Les apparitions périodiques & les rétrogradations des Comètes ne sont pas des preuves contraires à l'existence d'un éther dense, dans les espaces interplanétaires; elles sont plustôt des preuves de l'existence de ce fluide, puisque la matière de ces Comètes est

l'éther même, qui étant pressé & frottant fortement contre les tourbillons des Planètes, lorsqu'elles resserrent extraordinairement le canal dans lequel ce fluide est contenu, se met en tourbillon, dont les couches inférieures frottent les supérieures contiguës, & deviennent lumineuses par ce frottement.

2.° Ces mêmes apparitions périodiques & ces rétrogradations ne prouvent pas nécessairement & infailliblement que les Comètes soient des Planètes, puisque ces phénomènes conviennent aussi à bien d'autres corps qui ne sont pas des Planètes, entr'autres à des tourbillons. Les habitans de la Terre sont à l'égard des Comètes, dans la même position où des peuples qui vivroient enfermés dans une ville telle que *A (fig. 18)* située dans une isle, comme *A B C*, entourée d'un détroit circulaire *D E F*, seroient à l'égard des tourbillons d'eau qui se formeroient dans ce détroit, lorsque le flux & reflux y entreroit avec force. Ceux de ces habitans qui n'auroient pas observé avec assez d'assiduité, pour voir quelques-uns de ces tourbillons se décomposer, & qui les verroient repasser périodiquement sous leur ville, les prendroient pour les mêmes tourbillons toûjours existans; ils feroient deux classes de ces tourbillons, l'une pour ceux qui iroient vers l'orient lorsque la Lune seroit occidentale,

l'autre pour ceux qui iroient vers l'occident lorsque la Planète seroit orientale ; ils calculeroient les distances ou différens lieux du détroit & des côtes de l'isle où ces corps devroient être avant & après leur passage sous les murs de leur ville, comme on calcule les distances des Comètes lorsqu'elles ont disparu, & prédiroient à coup sûr leur retour. Mais ceux qui ayant observé ces tourbillons avec autant d'assiduité qu'Hevelius a observé les Comètes, en auroient vû quelqu'un se décomposer sous leurs yeux, en raisonneroient autrement ; ils jugeroient que ces corps ne seroient pas toûjours existans, & que leurs apparitions périodiques ne seroient pas le retour des mêmes tourbillons, mais qu'elles seroient l'effet de la formation nouvelle & périodique de nouveaux tourbillons, à l'occasion de la position périodique de la Lune & de sa pression sur le fluide qui est entr'elle & la mer. Si l'on applique ceci aux Comètes, on trouvera que la comparaison est juste dans tous ses points.



CHAPITRE X.

De la nature de l'Éther.

SECTION PREMIÉRE.

Sentiment des Vacuistes.

Nous avons suffisamment prouvé que le mouvement ne pouvoit ni continuer, ni même commencer dans le plein. Mais plusieurs phénomènes célestes, tels que la propagation de la lumière, & plusieurs expériences sur des corps terrestres prouvent l'existence d'un fluide subtil dans l'Univers: on peut donc admettre un pareil fluide, mais si rare qu'il ne puisse opposer aux Planètes aucune résistance sensible, ou seulement une résistance qui soit presqu'insensible. Dans la première supposition, les corps célestes pourront se mouvoir aussi librement que dans un vuide parfait, & dans la seconde ils ne perdront que peu à peu & fort lentement leur force projectile, de manière que celle de l'attraction demeurant toûjours la même, & devenant de plus en plus supérieure à cette première qui diminue insensiblement dans cette supposition, les Planètes s'approcheront peu à peu insensiblement du Soleil dans lequel elles tomberont à la fin.

Pour trouver ce fluide rare, on n'a pas

besoin d'avoir recours, comme les Cartésiens, à des hypothèses & des systêmes sans fondement. Cet air que nous respirons, & qui se rend sensible en tant de manières, est ce fluide subtil & rare que nous cherchons; car sa densité diminuant de plus en plus à mesure qu'il s'éloigne de la Terre, M. Newton a trouvé qu'à la hauteur de 24, de 32, de 40, de 80, de 160, de 240 milles d'Angleterre, il seroit respectivement 64, 236, 1024, 100000, 10,000,000,000,000, 1,000,000,000,000,000,000 fois plus rare que sur la Terre; d'où il s'ensuit, en montant toûjours plus haut, qu'à la hauteur de la Lune & des autres Planètes, le fluide équivaudroit à un vuide parfait, ou, ce qui est le même, qu'il seroit si rare qu'il ne pourroit opposer aucune résistance sensible au mouvement des Planètes. C'est ce fluide qu'on peut appeler *Éther*.

Ceux qui croient que la propagation de la lumière, sans diminution sensible du Soleil, ne peut s'expliquer sans admettre des vibrations dans un fluide qui occupe les espaces interplanétaires, peuvent se servir de cet éther sans craindre de nuire au mouvement des Planètes, on peut encore s'en servir pour expliquer divers phénomènes terrestres qui demandent un fluide subtil autre que l'air grossier que nous respirons.

SECTION SECONDE.

Sentiment des Impulsionnaires sur la nature de l'Éther.

Voilà donc une partie des Vacuistes qui commencent à s'apercevoir qu'ils ne sauroient expliquer plusieurs phénomènes, tels que la propagation de la lumière, &c. sans un éther, tel qu'il soit, & qui se trouvent enfin forcés d'en admettre un malgré qu'ils en aient. Mais quel est cet éther ? C'est, selon eux, l'air même de notre atmosphère, qui étant de plus en plus rare, à mesure qu'il est plus éloigné de notre globe, l'est si fort à la hauteur des Planètes qu'il ne leur oppose qu'une résistance, selon les uns, tout-à-fait insensible, selon les autres, presqu'insensible.

Mais, 1.° rien de plus commode en effet que cet éther magique qui explique les phénomènes, tant célestes que terrestres, avec tant de facilité, qui a si peu de densité que toute la quantité de ce fluide qui s'est trouvée sur le chemin des Planètes depuis qu'elles roulent dans le Ciel, n'a reçû de leurs surfaces immenses, ni ne leur a ôté, selon les uns, aucun degré de mouvement, ou selon les autres, qu'une quantité insensible, & qui en même temps, lorsqu'on en a besoin, produit bien des phénomènes sensibles qui demandent un mouvement, une action, &

par conséquent une densité sensible. Mais cette commodité est-elle possible, & n'est-elle point chimérique & contradictoire ?

2.° Ces Philosophes qui reprochent tant aux Cartésiens de se permettre trop aisément les suppositions, ne se les interdisent guère à eux-mêmes : selon eux cette atmosphère qui entoure notre Planète n'est pas bornée autour de notre globe, elle n'est pas terminée comme le sont tous les autres corps qui composent ce globe, mais elle s'étend sans aucune limite dans les espaces célestes ; mais sur quelle preuve appuient-ils cette assertion ! sur aucune : c'est donc une pure supposition.

3.° Cette supposition est même contraire à la raison & à l'observation ; car ce fluide qui est autour de la Terre, des autres Planètes & du Soleil, tourne sans doute autour de ces corps, puisque sa base qui touche la Terre tourne autour de cette Planète, & que d'ailleurs, s'il ne tournoit pas, son attraction n'étant pas contre-balancée par sa force centrifuge le feroit tomber sur notre globe. Voilà donc des tourbillons d'un fluide extrêmement rare ; mais comment ces tourbillons pourront-ils subsister si rares ! comment la circonférence de l'un repoussant par sa force centrifuge la circonférence de l'autre, & ses parties étant de plus attirées vers la

masse qui est à son centre, le fluide ne se condensera-t-il pas peu à peu jusqu'à ce que ses molécules se touchent immédiatement!

4.° Nous avons vû une partie des avantages de ce fluide dense que nous avons appelé *Éther*, qui est d'emporter les Planètes autour du Soleil, & de leurs propres centres, pour recevoir dans toutes leurs parties la lumière & la chaleur de cet Astre bienfaisant, de les contenir les unes dans de plus grandes, les autres dans de plus petites distances, selon qu'elles ont plus ou moins besoin d'être échauffées ou éclairées de près; de faire retomber les corps graves sur elles, & de tenir ainsi les parties des Planètes unies ensemble: nous verrons dans la suite que ce fluide est le sujet & la matière de la lumière & de la chaleur, & qu'il est en un mot le principe presque universel de toutes les générations qui se font sur les Planètes. Nous savons d'un autre côté qu'une atmosphère d'air, bornée & étroite, est nécessaire autour de notre Planète pour donner & pour conserver la vie aux plantes & aux animaux; mais de quelle utilité seroit cet air si rare, & si éloigné de la Terre & des autres Planètes! quelques Attractionnaires répondront que c'est de propager la lumière par ses vibrations; mais comment un fluide si rare, qu'il ne peut opposer aucune résistance sensible au passage des Planètes,

pourra-t-il avoir tout le mouvement qu'ont les rayons qui fondent en quelques minutes les métaux, qui divisent & dissipent les parties du bois dans un instant, qui élèvent sur toute la Terre tant de vapeurs & d'exhalaisons !

5.° Encore n'est-ce pas là tout ; non seulement cet air si éloigné des Planètes seroit inutile, il seroit même nuisible ; car il tourneroit sans doute autour du Soleil avec autant de vîtesse que les Planètes, puisque celles-ci étant emportées dans ce fluide, elles ne pourroient pas manquer de lui communiquer avec le temps leur vîtesse qu'il conserveroit éternellement, ne pouvant lui-même la communiquer à aucun corps, puisqu'il est dans un vuide ; mais qu'on y prenne garde, il naîtra de là un grand inconvénient. Mercure parcourt l'espace de douze mille diamètres terrestres environ en trois mois, Vénus en parcourt un de vingt-un mille à peu près en sept mois, & les autres Planètes à proportion. L'air rare qui seroit à la distance de ces Astres auroit donc la même vîtesse qu'eux ; mais comment ses parties animées d'une si grande vîtesse n'affoibliroient-elles pas la force, c'est-à-dire, la chaleur & la lumière des rayons du Soleil qui auroient à pénétrer l'épaisseur de l'atmosphère aërienne jusqu'à ces Planètes, & encore plus jusqu'aux

Planètes les plus reculées ! comment la vîtesse que cette même atmosphère auroit autour des Planètes mêmes, n'affoibliroit-elle pas encore cette chaleur & cette lumière ! comment enfin l'Être suprême auroit-il voulu nuire à ses propres opérations par une matière qui ne seroit pas d'ailleurs de si grand usage dans l'Univers !

Que répondront à cela les défenseurs de cet air rare ! diront-ils que les parties sont si éloignées les unes des autres qu'il peut se faire qu'aucun rayon n'en rencontre aucune dans tout ce trajet ! Mais qui ne verra que cette supposition est dépourvûe de fondement & de vrai-semblance ! car enfin, comme nous l'avons déjà prouvé, la répulsion que les circonférences des différens tourbillons recevront de la force centrifuge de leur circulation obligera les particules aëriennes de se rapprocher les unes des autres jusqu'à ce qu'elles se touchent immédiatement ; prétendront-ils que le ressort de ces particules les tiendra ainsi écartées ! mais puisque le seul poids de l'air supérieur sur l'inférieur fait que l'air inférieur & plus chargé est beaucoup plus dense que le supérieur, comment une force beaucoup plus grande que celle de ce poids, savoir la force de répulsion des tourbillons qui s'entourent les uns les autres & se compriment en se repoussant par la

force centrifuge de leur circulation, ne surmontera-t-elle pas la force expansive ou de ressort de l'air dont ils seront composés! comment cette force ne sera-t-elle pas que les parties de cet air se touchent les unes les autres, & forment ainsi une masse aussi dense que l'eau! enfin si ces Physiciens veulent que les particules de cet air si rare & si étendu se touchent immédiatement, & que l'extrême rareté de la masse qu'elles composent vienne de leur extrême petitesse, qui rend cette masse infiniment poreuse & dilatée, supposition qui sera purement gratuite, ils ne gagneront encore rien par-là; car ces parties auront nécessairement une très-grande pression qui résultera de la répulsion des circonférences de tous les tourbillons de cet air rare, par la force centrifuge de la circulation; de sorte que l'air grossier qui pèse sur le mercure de la fiole du baromètre, & sur lequel plusieurs particules de l'air fin porteront infailliblement, recevra de celle-ci une force de pression qui sera beaucoup plus grande que celle qui soûtient vingt-huit pouces de mercure, & qui ne diminuera pas dans la proportion d'une ligne par dix toises, comme fait celle du mercure qu'on monte sur une montagne; ou plustôt la colonne du mercure qui est dans le tuyau du baromètre ne pourra demeurer suspendue

dans le tuyau du baromètre, comme elle fait, parce que les parties de cet air fin passant à travers les pores du tube, & plusieurs d'entr'elles portant sur les parties solides du vif-argent, les pousseront en embas & les mettront de niveau avec celles du mercure de la fiole; de sorte que ces tourbillons d'un air si prodigieusement rare ne peuvent se soûtenir, & que les Attractionnaires auroient mieux fait de laisser les tourbillons d'éther dense, dont les inconvéniens ne sont que dans l'imagination de ceux qui les leur reprochent, comme nous l'avons fait voir.

6.° L'expérience même nous apprend que notre atmosphère terrestre est bornée. On remarque pendant les tempêtes des vibrations & des vagues, pour ainsi dire, sur la surface du mercure du tube du baromètre; or ces élévations & ces abaissemens du mercure marquent des élévations & des abaissemens proportionnels sur la surface du fluide qui les cause, c'est-à-dire de l'air: il y a donc des vagues sur la surface de l'atmosphère de l'air pendant les tempêtes, comme il y en a pendant ce temps sur la mer; & les grandes vagues aëriennes causent les grandes vagues sur le mercure dans le temps qu'elles passent sur son zénith, comme les grandes vagues de la mer ont causé de grandes vagues sur le mercure d'un baromètre que

j'ai mis dans la mer tout près du rivage. L'atmosphère aërienne est donc terminée, & ne s'étend pas dans tous les espaces interplanétaires, puisqu'elle a une surface. Le fluide subtil ou éther auquel les Attractionnaires attribuent les phénomènes & les expériences en question, est donc un autre fluide qu'un air extrêmement raréfié.

L'éther, selon le célèbre Descartes, est un fluide dense qui remplit les espaces célestes, qui entraîne avec lui les Planètes autour du Soleil & autour d'elles-mêmes, dans lequel l'air est par conséquent flottant, comme les vapeurs & la poussière dans l'air, ou la vase & l'air lui-même dans l'eau, qui pénètre les pores de tous les corps planétaires, qui enfin est composé de molécules de deux grandeurs & de deux figures différentes, dont Descartes appelle les unes *la matière subtile*, & les autres *la matière globuleuse*. Il en est venu à cette analyse en prouvant *à priori*, & prenant les choses dès leur commencement, il a supposé que la matière a d'abord été sans mouvement, & que le seul repos respectif de ses parties entr'elles la rendit solide; qu'ensuite Dieu la partagea en une infinité de petites portions de toutes sortes de figures angulaires qu'il fit mouvoir autour de plusieurs centres communs, & autour de leurs propres centres;

qu'en tournant autour de ces centres propres, ces parties sont devenues globuleuses, restant toûjours solides, c'est ce qu'il appelle *la matière globuleuse*, que la poussière fine qui s'est formée de la rognure des angles, & qu'il nomme *la matière subtile*, s'est logée dans les interstices des globules, qu'ayant moins de force centrifuge que les globules, une partie en a été poussée dans les centres communs, & est la matière du Soleil & des Étoiles, que l'autre partie est restée dans les interstices; que les parties les plus branchues de cette dernière se sont accrochées les unes aux autres, & qu'en passant d'un interstice des globules à l'autre, elles ont pris la figure cannelée, il nomme cette matière *striée* ou *cannelée*; qu'enfin ces parties s'accrochant les unes aux autres ont formé de grandes masses qui sont les Planètes, lesquelles sont emportées dans la matière globuleuse & subtile dont l'éther est composé selon lui.

Il est aisé de voir, dans cet exposé, que Descartes part d'une supposition, savoir, que la matière fut d'abord sans mouvement, & par conséquent que tout ce qu'il établit sur cette supposition est une simple hypothèse; on peut voir de plus, dans ce même exposé, que Descartes ajoûte encore à cette supposition un principe faux, savoir, que le seul repos respectif des particules de la

matière entr'elles les rendit solides ; ainsi toutes les conséquences qu'il tire de ce principe sont erronées. Je dis que ce principe est faux ; car la solidité étant une résistance à la division, c'est-à-dire au mouvement, & les parties en repos cédant au plus petit mouvement possible, les parties de la matière n'auroient pû être solides, c'est-à-dire, co-hérentes entr'elles par le seul repos, mais elles auroient dû céder à la plus petite quantité possible de mouvement de séparation ou de division, & n'être par conséquent point solides, quelque petites qu'on les supposât; ainsi cette division de la matière en parties solides, les unes globuleuses, les autres striées, les autres subtiles, diversement figurées, étant en même temps une pure hypothèse, & une conséquence d'un principe vicieux ne doit point être admise.

Puis donc que le chemin qu'a tenu Descartes ne l'a point conduit à la vérité, nous allons prendre une route toute différente; au lieu de raisonner, comme il a fait *à priori*; & de considérer la matière dans son commencement, qui nous est inconnu, & de passer de cet état à l'état présent qui nous est plus connu, procédons dans le sens contraire, raisonnons *à posteriori*, passons du connu à l'inconnu, voyons ce qu'est aujourd'hui la matière, cherchons ce qu'elle seroit

feroit si elle étoit dépourvûe de tout mouvement, ce qu'elle deviendroit ensuite si Dieu lui donnoit le mouvement circulaire plus grand au centre qu'à la circonférence qu'elle a dans l'état présent, & nous saurons par ce moyen-là ce qu'elle a toûjours été.

PROPOSITION.

1.° Il n'y a qu'un mouvement qui puisse vaincre un mouvement ou lui résister; 2.° la séparation ou division des corps est un mouvement de leurs parties en sens contraire les unes des autres, & la solidité de ces corps ou co-hérence de leurs parties est une résistance au mouvement de séparation, & conséquemment est un mouvement *; 3.° si le mouvement étoit donc détruit dans le monde, toute la matière de l'Univers n'auroit aucunes parties co-hérentes entr'elles, ou ce qui est le même, elle n'auroit aucunes parties solides, elles seroient toutes fluides, ou autrement divisibles à l'infini par la plus petite force possible, quelques petites qu'elles fussent; les molécules ou parties insensibles

* L'effort que fait un homme qui en pousse un autre avec cent livres de force, est le même quand celui-ci lui résiste, & lorsqu'il lui cède & que le premier avance: or ce second effort est un vrai mouvement; donc le premier en est un aussi: toute la différence qu'il y a, c'est que le second est un mouvement de *transport*, & le premier un mouvement d'*effort*.

ſolides de nos corps terreſtres, ſoit ſolides, ſoit fluides, ceſſeroient d'être ſolides comme elles ſont, leur matière dépourvûe de mouvement ne pouvant réſiſter à la plus petite force poſſible de mouvement de ſéparation.

4.° Si la matière étoit enſuite mûe, comme elle l'eſt aujourd'hui d'un mouvement circulaire d'autant plus grand qu'il ſeroit plus près du centre, ſes parties conſerveroient la même fluidité & la même non co-hérence.

5.° L'éther ou la matière qui remplit les eſpaces céleſtes n'eſt autre choſe que la matière ainſi mûe : il ne doit donc y avoir aucunes parties ſolides ou co-hérentes entre elles, mais toutes doivent être fluides ou diviſibles à l'infini, étant ſéparables les unes des autres par la plus petite force poſſible.

6.° Les tourbillons que forme cette matière en tournant autour du Soleil, des Étoiles & des Planètes ſe preſſent mutuellement par leur force centrifuge, elles ne peuvent donc laiſſer aucun vuide parſemé entre les parties de l'éther, de quelque manière qu'elles ſoient agitées & par quelque corps qu'elles ſoient traverſées.

Première partie de cette Propoſition.

Il n'y a qu'un mouvement qui puiſſe réſiſter au mouvem[illegible]nt ou le vaincre; car ſoit un corps allant [illegible]'orient avec quatre de-

grés de mouvement, il eſt évident qu'il n'y a qu'un mouvement contraire de cinq ou plus de degrés qui puiſſe vaincre ſon mouvement & le faire retourner vers l'occident, qu'il n'y a que quatre degrés vers l'occident qui puiſſent arrêter ce corps dans ſa même place, & réſiſter à ſon mouvement vers l'orient ; il n'y a donc qu'un mouvement qui puiſſe vaincre ce mouvement ou lui réſiſter.

Seconde partie de cette Propoſition.

La ſéparation ou diviſion des parties des corps eſt un mouvement de ces parties en ſens contraire les unes des autres, & la ſolidité de ces corps ou la co-hérence de ces parties les unes aux autres eſt une réſiſtance à ce mouvement de ces parties en ſens contraire les unes des autres, & cette co-hérence eſt par conſéquent un mouvement.

La première partie de cette aſſertion eſt évidente, & la ſeconde eſt une ſuite néceſſaire de la première partie que nous venons de prouver.

Troiſième partie de cette Propoſition.

S'il n'y avoit point de mouvement dans le monde, la matière n'auroit aucunes parties co-hérentes entr'elles, ou autrement elle ſeroit fluide & diviſible à l'infini par la plus petite force poſſible.

Car s'il n'y avoit aucun mouvement dans le monde, les particules des parties de la matière seroient transportées en sens contraire les unes des autres par la plus petite force possible, d'autant qu'elles n'auroient aucun mouvement pour résister au mouvement de division ou de séparation; elles seroient donc divisibles ou fluides à l'infini, étant séparables par la plus petite force possible. La matière en repos est purement passive, & peut être transportée, quelque masse qu'elle ait, par le plus petit mouvement, d'autant que le mouvement étant l'action d'une cause infinie qui est Dieu, il doit toûjours avoir son effet proportionné à sa quantité, & emporter toûjours les corps, mais plus ou moins vîte selon que sa quantité est plus ou moins grande.

REMARQUE.

Plusieurs Physiciens appellent *force d'inertie* l'état d'un corps en repos, ou mû d'un moindre mouvement qu'un autre dans une direction amie, lorsqu'étant choqué par cet autre il reçoit de lui du mouvement, & diminue le mouvement dans l'autre de la quantité qu'il en reçoit; mais les réflexions suivantes vont faire voir qu'il faut appeler cet état *inertie* & non *force d'inertie*.

1.° Il faut exprimer des idées différentes par des expressions différentes; or l'idée du

corps *A* en repos, qui étant choqué par le corps *B* diminue sa vîtesse, est bien différente de celle du même corps *A*, si étant en mouvement & choqué en sens contraire par le corps *A*, il diminue la vîtesse de ce dernier par sa force ou son mouvement contraire. Dans le premier cas, le corps *A* est passif, il reçoit seulement le mouvement que *B* lui donne, il ne lui ôte point de force, puisqu'il est dans l'inertie, ou autrement dans l'inaction; dans le second cas le corps *A* est actif, il a une force, ou autrement un mouvement, il agit par cette force sur le corps *A*, & diminue par cette force celle du corps *B*; donc il ne faut pas exprimer ces deux états différens par le même terme de *force*; ni dire que le corps *A* en repos diminue par sa *force* d'inertie la vîtesse du corps *B*, comme on dit que ce corps *A* en mouvement diminue par sa *force* de mouvement la vîtesse du corps *B*.

Pour rendre ceci sensible, donnons un exemple familier; l'état d'un mendiant qui diminue la bourse d'un passant en recevant de lui de l'argent, est différent de celui d'un voleur qui la diminue en ôtant de l'argent de force à ce passant; or l'état du mendiant est comme celui du corps *A* en repos qui diminue la vîtesse du corps *B* en recevant de son mouvement; & l'état du voleur est

comme celui du corps *A* en mouvement; le premier état est passif, le second est actif; il faut donc ne pas exprimer ces deux états si différens par le même terme de *force.*

2.° Cette force d'inertie n'est autre chose que la qualité ou capacité qu'a un corps en repos de diminuer la force d'un corps en mouvement en recevant ce mouvement; mais cette capacité peut-elle être dite une *force!* la force est active, & la capacité de recevoir est passive; la force est un mouvement qui peut se communiquer à un corps, qui peut transporter ce corps lorsque cette force est vive, ou bien empêcher le transport de ce corps lorsque la force est morte; & la force d'inertie ne peut ni transporter un corps, ni empêcher le transport d'un corps, elle n'est point un mouvement, elle est seulement la capacité d'en recevoir, & non d'en donner, & si elle le diminue dans le corps choquant, c'est en le recevant & non en l'ôtant de force; ce n'est donc pas une force puisqu'elle n'en a pas les qualités essentielles.

3.° Ces deux mots, *force* & *inertie*, sont incompatibles ensemble; le premier marque une action, l'autre une inaction. Il ne faut donc pas joindre ensemble deux mots dont les idées sont contraires, & puisque le premier terme ne convient point à l'état du

corps dont il s'agit, & que le second lui est propre, il faut se contenter du dernier terme, & appeler cet état *inertie* & non *force d'inertie*.

Quatrième partie de la Proposition.

Si la matière de l'Univers, après avoir été sans mouvement quelconque, étoit ensuite mûe, comme elle l'est aujourd'hui d'un mouvement circulaire d'autant plus grand qu'il seroit plus près du centre, ses parties ne seroient pas plus solides qu'auparavant.

Car ce mouvement ne pourroit rendre ces parties solides d'autant que 1.° les couches inférieures, aussi minces qu'on pût les concevoir, auroient toûjours plus de vîtesse que leurs supérieures contiguës, & que les parties d'une couche ne répondroient pas deux instans de suite aux mêmes parties de la couche supérieure; 2.° que toutes ces couches se frotteroient fortement les unes les autres; en sorte que leurs particules seroient obligées de prendre un mouvement de rotation, comme un corps qui seroit entre mes deux mains que je frotterois l'une contre l'autre, prendroit un pareil mouvement; ainsi chaque partie dans la même couche ne seroit pas adhérente à sa voisine deux instans de suite; ainsi le mouvement de la matière d'autant plus grand qu'il est plus près du

centre, loin de rendre les parties ſolides ou co-hérentes entr'elles, eſt au contraire un mouvement de ſéparation & de broiement continuel : c'eſt un mouvement pareil à celui des meules, qui par leur frottement violent ſéparent les parties du grain, c'eſt un mouvement qui tient la matière fluide & diviſible à l'infini, & ſéparable par la plus petite force poſſible.

Cinquième partie de la Propoſition.

L'éther ou la matière qui remplit les eſpaces céleſtes n'eſt autre choſe que cette matière ainſi mûe, & n'a par conſéquent aucune partie ſolide.

C'eſt une conſéquence néceſſaire de ce que nous venons de dire, & qui n'a pas beſoin d'être prouvée.

Sixième partie de la Propoſition.

Les tourbillons que forme cette matière en tournant autour du Soleil, des Étoiles & des Planètes, ſe preſſent réciproquement par leurs circonférences, & ſe repouſſent mutuellement par leur force centrifuge; cette matière ne peut donc laiſſer aucun vuide entre ſes parties de quelque manière qu'elle ſoit agitée, & par quelque corps qu'elle ſoit traverſée.

Car les parties de cette matière n'étant

pas ſolides, & étant d'ailleurs preſſées les unes contre les autres par la répulſion mutuelle des tourbillons que la force centrifuge de leur circulation produit, il n'y a aucune raiſon pour qu'elles laiſſent des vuides entre elles; il n'en ſeroit pas de même malgré cette preſſion ſi elles étoient ſolides, parce que celles dont la ſurface ſeroit convexe ne pourroient ſe toucher dans tous leurs points, & que les autres dont la ſurface ſeroit plane étant agitées dans tous les ſens, ſoit par les corps qui les traverſeroient, ſoit par leur mouvement propre, laiſſeroient néceſſairement entr'elles des eſpaces vuides. Mais les parties de l'éther n'étant point ſolides, quelque petites qu'on les ſuppoſe, étant d'ailleurs fortement preſſées, elles ne ſauroient laiſſer aucune eſpace vuide entre elles.

On ne manquera pas d'oppoſer à cela une vieille objection tant de fois rebattue, que les ſurfaces planes de deux parties inſenſibles, ſolides & élémentaires des corps planétaires, tant ſolides que fluides qui ſe touchent immédiatement, ne peuvent ſe ſéparer l'une de l'autre ſans qu'il ſe faſſe un vuide inſtantané entr'elles, la matière fluide qui les entoure ne pouvant aller des bords à leur centre dans un même inſtant; mais cette objection, comme tant d'autres que nous

avons exposées, est fondée sur une fausse supposition, savoir, qu'il y a des parties élémentaires dont la surface est exactement plane : or la raison & l'expérience détruisent cette supposition, nous voyons tous les jours que les gouttes d'eau, de mercure, &c. se mettent en molécules convexes par la pression des fluides qui les environnent; il doit en être de même des molécules insensibles de tous les corps planétaires, elles doivent toutes avoir reçû une figure plus ou moins convexe du fluide qui les entoure, & qui par sa pression les rend solides, comme nous le prouverons en son lieu; or ces parties convexes se séparent plus difficilement perpendiculairement à leurs surfaces contiguës à cause de la résistance du fluide qui les environne qu'en tournant les unes autour des autres; elles se séparent donc de cette seconde manière, & par-là le fluide occupe les espaces où se fait la séparation & dans l'instant où se fait la séparation, de manière qu'il ne se forme aucun vuide entre les surfaces qui se séparent.

COROLLAIRE.

1.° L'éther ou fluide qui emporte les Planètes n'a donc aucune partie solide, bien différent en cela des atomes, ou parties élémentaires de tous les corps planétaires, tant solides que fluides.

2.° Les parties de l'éther n'étant pas solides, ni par conséquent convexes par leur surface, ne sauroient laisser de vuide entre elles, ni entre les particules des corps planétaires.

3.° Les tourbillons de l'éther se pressant l'un l'autre par leur force de circulation, c'est encore une raison pour qu'elles ne laissent aucun vuide entr'elles, ni entre les molécules solides des corps planétaires.

4.° Cette pression, loin de nuire au mouvement des corps solides qui traversent l'éther, est *(Chap. IV, Art. VIII, n.° 5)* la cause qui fait que les corps traversent le fluide plus facilement.

Remarque de l'Auteur.

En finissant ce premier Volume, il faut que je réitère deux protestations que j'ai déjà faites au commencement; la première, que je ne prends pas plus d'intérêt au vuide qu'à l'éther, ni à l'éther qu'au vuide, & que je cherche uniquement & sincèrement la vérité; que j'ai fait valoir de mon mieux les raisons qui paroissent prouver pour l'un ou pour l'autre, que si j'en avois sû de meilleures, je me serois efforcé de les mettre dans tout leur jour, comme il étoit de mon honneur de le faire, m'acquittant de la

fonction d'Avocat général. La seconde protestation que je dois réitérer, est que les expressions qui paroîtront offensantes pour les défenseurs de l'un ou de l'autre sentiment ne sont point de moi, c'est le langage qu'ils tiennent dans leurs écrits que j'ai mis dans leur bouche; je prie donc les uns & les autres de ne pas me les imputer. Encore un coup j'ai pris le ton qu'ils prennent eux-mêmes dans leurs Ouvrages, j'ai même tâché fort souvent de le baisser quand il étoit trop haut, pour s'en convaincre on n'a qu'à les lire.

Fin du premier Volume.

Fig. 12.

A B E K L C N

Fig. 10.

C H